

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 7 日 (07.10.2004)

PCT

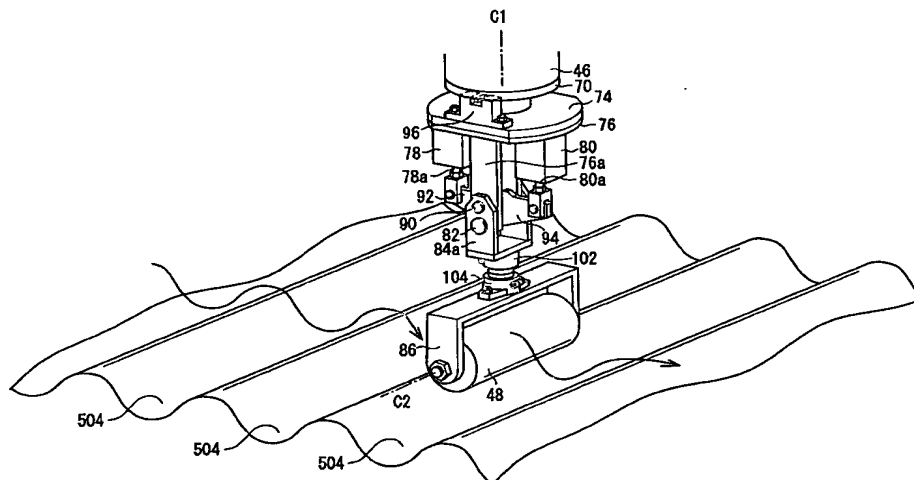
(10) 国際公開番号  
WO 2004/085081 A1

- (51) 国際特許分類: B05D 1/28, 7/14, 7/24, B05C 1/02, B05B 12/00 千 1078556 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004275 (72) 発明者; および
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 26 日 (26.03.2004) (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長瀬 伴成 (NAGASE, Bansei) [JP/JP]; 千 3501392 埼玉県狭山市新狭山 1 丁目 1 〇番地の 1 本田技研工業株式会社 埼玉製作所内 Saitama (JP). 床並 秀彦 (TOKONAMI, Hidehiko) [JP/JP]; 千 3501392 埼玉県狭山市新狭山 1 丁目 1 〇番地の 1 本田技研工業株式会社 埼玉製作所内 Saitama (JP). 大久保 博美 (OKUBO, Hiromi) [JP/JP]; 千 3501392 埼玉県狭山市新狭山 1 丁目 1 〇番地の 1 本田技研工業株式会社 埼玉製作所内 Saitama (JP). 今村 均 (IMAMURA, Hitoshi) [JP/JP]; 千 3501392 埼玉県狭山市新狭山 1 丁目 1 〇番地の 1 本田技研工業株式会社 埼玉製作所内 Saitama (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-088285 2003 年 3 月 27 日 (27.03.2003) JP  
特願2003-091543 2003 年 3 月 28 日 (28.03.2003) JP  
特願2003-111988 2003 年 4 月 16 日 (16.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP];

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF APPLYING PROTECTIVE LAYER FORMING MATERIAL

(54) 発明の名称: 保護層形成材の塗布方法



(57) Abstract: A method of applying a protective layer forming material, wherein when a roller (48) is rolled against the curved portion of a vehicle (14) to apply the protective layer forming material thereonto, the roller (48) is rolled at a lower speed less than a speed when the protective layer forming material is applied by rolling the roller against the generally flat portion thereof. When the roller (48) is rolled against the portion of the vehicle (14) having recessed and projected grooves (504) in the vehicle (14) to apply the protective layer forming material, the axis (C2) of the roller (48) is positioned generally horizontal to the extending direction of the grooves (504), and the roller (48) is moved in a direction generally orthogonal to the extending direction of the grooves (504) and rolled against the generally flat portion at a low speed less than a speed when the protective layer forming material is applied.

(57) 要約: ローラ (48) を車両 (14) における湾曲した部位に対して転動させて保護層形成材を塗布する際、略平面状の部位に対して転動させて保護層形成材を塗布する場合と比較して、低速でローラ (48) を転動させる。ローラ (48) を車両 (14) における凹凸状の溝 (504) を有する部位に対して転動させて保護層形成材を塗布する際、ローラ (48) の軸線

[続葉有]



(74) 代理人: 千葉 剛宏, 外(CHIBA, Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿マインズタワー 16階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(C2)を溝(504)の延在する方向を略平行とし、溝(504)の延在する方向と略直交する方向に移動させ、且つ略平面状の部位に対して転動させて保護層形成材を塗布する場合と比較して、低速でローラ(48)を転動させる。

## 明 細 書

## 保護層形成材の塗布方法

## 5 技術分野

本発明は、塗装が終了した車両の塗装部を主とした外表面に保護層形成材を塗布する際の保護層形成材の塗布方法に関し、特に、乾燥後に剥離性保護層として作用する液状の保護層形成材を塗布する際の保護層形成材の塗布方法に関する。

## 10 背景技術

自動車等の車両は、製造後にユーザに手渡されるまでに屋外ストックヤードで保管されたり、トレーラ、船等で搬送されることが多い。この間、車両は粉塵、金属粉、塩分、油分、酸、直射日光等に曝されることから、長時間の保管及び搬送の間には、車両の外表面における複数の塗装層のうち表面層の品質が侵されるおそれがある。このような事態を防ぐため、車両出荷前の段階において塗装部に剥離性保護層を形成させる方法が知られている（例えば、特開 2 0 0 1 - 8 9 6 9 7 号公報（日本国）参照）。

剥離性保護層は液状ラップ材である保護層形成材（ストリップابلペイントとも呼ばれる）を塗布して乾燥させることにより形成され、塗装部を保護することができる。また、除去する際には容易に剥離させることができるとともに、通常の保管時には自然に剥離してしまわない。

剥離性保護層が乾燥する前の保護層形成材を塗布する工程では、ローラに保護層形成材を付着させて、複数の作業者がローラを転がして保護層形成材の塗布を行っている。

このような作業の自動化を図り、作業者の負担を軽減させるとともに塗布品質を均一化させるために、ボディ上に保護層形成材を抽出した後、エアを吹き付けることによって保護層形成材を広げる方法が提案されている（例えば、特開平 8 - 1 7 3 8 8 2 号公報（日本国）参照）。この方法によれば保護層形成材の塗布

工程における作業の多くが自動化され、作業者の負担を軽減するとともに、タクトタイムを向上させることができて好適である。

また、車両を生産する工場では、組み立て作業においてボディを傷つけることがないようにスクラッチカバーと呼ばれる樹脂製のカバーを仮付けすることがある。スクラッチカバーは、例えば、ボディの前方横面に仮付けされ、出荷前に外される。スクラッチカバーは車種毎に違う形状のものを用意する必要があり、さらに搬送ラインにおける日々の生産台数に応じて多数用意する必要がある。

ところで、前記の特開平 8-173882 号公報で開示されている方法は、保護層形成材の広がり具合が必ずしも均一ではなく、また、保護層形成材が飛散することを防ぐために、ルーフの縁部には適用していない。

さらに、近時の自動車のボディはより複雑な形状となりつつあり、凹凸部や複雑且つ微妙なカーブの曲面を有するものがある。このような凹凸部や曲面には、エアノズルによって保護層形成材を広げることが困難である。さらにまた、塗装品質が特に重要視されている箇所には保護層形成材をより厚く塗る必要があるが、エアノズルで保護層形成材を広げる場合には塗膜の厚さを調整することは困難である。

このようなことから、エアノズルで保護層形成材を広げた後に、数人の作業者がルーフの縁部や凹凸部等の細部にローラで保護層形成材を塗布して仕上げの処理を行う必要がある。従って、保護層形成材の塗布処理は一部を人手作業に頼っており、作業者の負担となるとともに、作業者の熟練度によって塗布品質にばらつきが発生する。

このような作業者の作業を軽減し、且つ、作業の品質を均一にするためには産業用のロボットを適用することが検討されるが、ロボットに装着可能であって、しかも保護層形成材を塗布するための適当なローラ及びその保持装置は提案されていない。また、上記のように近時の自動車のボディは複雑な形状となっていることから、ローラをボディに密着させるとともに適切な力で押圧することが困難である。特に、ルーフのサンルーフ孔のような開口部近傍の車両表面に対してロボットを用いて保護層形成材を塗布しようとするとき、ローラの一部が開口部の

内部に臨んで転動することにより車両内部に対して保護層形成材が液垂れすることが懸念される。

一方、作業者がローラを用いて保護層形成材を塗布する際には、塗布面の形状や曲率に応じて適度な力を加え、且つ、ローラを保持するホルダを適当な角度に維持してローラを転動させている。この場合、作業者は、その熟練度に応じて押圧力やホルダの角度をほぼ無意識に調整している。

このような作業者の技能は数値化されているものではなく、ロボットの動作に適用することができない。また、仮に作業者の技能を数値化しても、その値がそのままロボットに対して適切なものであるとは限らず、ロボットの動作に適用可能な適切な塗布方法が望まれる。

#### 発明の開示

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、被塗布物の外表面に保護層形成材を塗布する工程をさらに自動化させるとともに、ローラを被塗布物の外表面の形状に応じて常に密着させ、保護層形成材を適切に塗布することを可能にする保護層形成材の塗布方法を提供することを目的とする。

また、本発明の目的は、塗布装置に設けられたローラを用いて被塗布物の外表面に保護層形成材を塗布する際に、被塗布物の表面形状に応じてローラを適切に押圧し、保護層形成材を確実に、且つ、効率的に塗布することを可能にする保護層形成材の塗布方法を提供することである。

さらに、本発明の目的は、サンルーフ孔のような開口部近傍の被塗布物表面であつても保護層形成材を液垂れもなく適切に塗布することを可能にする保護層形成材の塗布方法を提供することである。

前記の目的を達成するために、本発明は、被塗布物の搬送ラインの近傍に設けられ、ティーチング動作可能な塗布装置を介してローラ機構部に設けられたローラを前記被塗布物の表面に対して転動させ、前記ローラに供給されて乾燥後に剥離性保護層として作用する液状の保護層形成材を前記被塗布物の表面に塗布する保護層形成材の塗布方法であつて、

前記ローラを前記被塗布物における湾曲した部位に対して転動させる際、略平面状の部位に対して転動させる場合と比較して、低速で前記ローラを転動させ、

- 5 前記ローラを前記被塗布物における凹凸状の溝を有する部位に対して転動させる際、前記ローラの軸線を前記溝の延在する方向を略平行とし、前記溝の延在する方向と略直交する方向に移動させ、前記溝に対して押圧し、且つ略平面状の部位に対して転動させる場合と比較して、低速で前記ローラを転動させることを特徴とする。

このように、ティーチング動作可能な塗布装置によってローラ機構部をその自重を押圧力として有効に利用して被塗布物における略平面状の表面に押圧する。

- 10 そして、前記ローラ機構部に設けられたローラに対して保護層形成材を供給し、前記ローラを前記表面に押圧された状態を維持しつつ回転させることにより、前記被塗布物の表面に対して保護層形成材を適切に塗布することができる。

また、前記ローラを、略平面状の表面に沿って移動させる場合と比較して低速で移動させることにより、被塗布物における湾曲した部位に対しても保護層形成

- 15 材を確実に塗布することができる。

さらにまた、ティーチング動作可能な塗布装置によってローラ機構部をその自重を押圧力として有効に利用して被塗布物における略平面状の表面に押圧する。

そして、前記ローラ機構部に設けられたローラに対して保護層形成材を供給し、前記ローラを前記表面に押圧された状態を維持しつつ回転させることにより、前

- 20 記被塗布物の表面に対して保護層形成材を適切に塗布することができる。

また、前記ローラ機構部を凹凸状の溝に押圧し、前記ローラ機構部に設けられたローラを前記溝の延在する方向と略平行に配設して、該溝の延在する方向と略直交方向に移動させる。さらに、前記ローラの回転速度を略平面状の表面に沿って回転させる場合と比較して低速とすることにより、被塗布物における凹凸状の

- 25 溝の表面に対しても保護層形成材を確実に塗布することができる。

前記ローラ機構部は、揺動軸を中心とし、前記ローラを軸心と直交する方向に揺動させる揺動機構部を有し、前記被塗布物の塗布面の曲率の大きさに従って、前記揺動軸から前記ローラの軸心を結ぶ直線と前記塗布面に対する傾斜角度の最

大角度を増大して設定してもよい。

このように、傾斜角度の最大角度を塗布面の曲率の大きさに従って増大して設定することによって、被塗布物の表面形状に応じてローラを適切に押圧することができる。

- 5      この場合、前記保護層形成材を塗布する塗布面のうち最も曲率の小さい面に対しては、前記傾斜角度を $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ に設定し、前記塗布面のうち最も曲率の大きい面に対しては、前記傾斜角度を $25^{\circ} \sim 65^{\circ}$ に設定するとよい。

また、前記ローラを前記塗布面に押圧する押圧手段を有すると、被塗布物の塗布面に対するローラの押圧力を補償することができる。

- 10      さらに、前記傾斜角度の増加に従って前記塗布装置を低速で移動させるとよい。

本発明は、被塗布物の搬送ラインの近傍に設けられ、ティーチング動作可能な塗布装置を介してローラ機構部に設けられたローラを前記被塗布物の表面に対して転動させ、前記ローラに供給されて乾燥後に剥離性保護層として作用する液状の保護層形成材を前記被塗布物の表面に塗布する保護層形成材の塗布方法であつ

- 15      て、前記ローラを前記被塗布物における開口部を画成する開口縁部近傍に押圧し、前記ローラ機構部に設けられたローラを転動させる際、前記塗布装置により前記開口縁部の延在方向に対し前記ローラの軸線を鋭角に設定し、前記ローラを前記開口縁部に沿って転動させることにより前記開口部近傍の被塗布物表面に保護層形成材を塗布することを特徴とする。

- 20      前記の方法によれば、ローラを開口縁部に対し鋭角に設定して該ローラによる塗布を行うと被塗布物表面に押圧されるローラの部位が徐々に少なくなり、開口部に臨む部位が反対に多くなる。この結果、押圧されているローラ的一端側から押圧されていない他端側へと保護層形成材が該ローラ内を移動してもそれを十分に吸収して液垂れが防止される。

- 25      さらに、本発明は、被塗布物の搬送ラインの近傍に設けられ、ティーチング動作可能な塗布装置を介してローラ機構部に設けられたローラを前記被塗布物の表面に対して転動させ、前記ローラに供給されて乾燥後に剥離性保護層として作用する液状の保護層形成材を前記被塗布物の表面に塗布する保護層形成材の塗布方

法であって、前記ローラを前記被塗布物における開口部を画成する開口縁部近傍に押圧し、前記ローラ機構部に設けられたローラを転動させる際、前記塗布装置により前記ローラの一方の端部側を被塗布物の表面側に押圧し他方の端部側を前記開口部側で浮かせるように傾斜させて、前記ローラを前記開口縁部に沿って転動させることにより前記開口部近傍の被塗布物表面に保護層形成材を塗布することを特徴とする。

この発明によれば、ローラ他端部側がその一端部側よりも浮き上がって開口縁部に押圧されるために該ローラに含まれている保護層形成材が他端部側へと一層その内部を移動し易くなり且つ液垂れも回避される。

10      また、前記塗布装置はロボットであり、前記被塗布物は車両であると、ロボットは、車両の複雑な形状に沿うように動作可能でって好適である。

前記保護層形成材はアクリル系コポリマ剤を主成分とするものであるとよい。

アクリル系コポリマ剤によれば、被塗布物に対する保護層形成材を迅速且つ容易に塗布することが可能となり、さらに、被塗布物の塗装部をより確実に保護することができ、しかも必要に応じて剥がす際には剥がし易い。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、保護層形成材の塗布システムの斜視図である。

図 2 は、保護層形成材の塗布システムの正面図である。

20      図 3 は、ロボット及び該ロボットに設けられたローラ機構部の斜視図である。

図 4 は、ローラ機構部の拡大斜視図である。

図 5 は、ローラ機構部の一部断面拡大正面図である。

図 6 は、ローラ機構部の一部断面拡大側面図である。

図 7 は、液圧及び空圧の複合回路を示す回路図である。

25      図 8 は、空気圧シリンダ回路において、保護層形成材を塗布しながらロボットを右方向へ動作させる際の模式図である。

図 9 は、ローラ機構部を有するロボットを左方向へ動作させる際の、ロボットと車両の表面との位置関係を示す模式図である。



図10は、ローラ機構部における左右の空気圧シリンダのロッドをそれぞれ縮退させながら保護層形成材を塗布する際の、ロボットと車両の表面との位置関係を示す模式図である。

5 図11は、ローラ機構部における左右の空気圧シリンダのロッドをそれぞれ延出させながら保護層形成材を塗布する際の、ロボットと車両の表面との位置関係を示す模式図である。

図12は、ローラ機構部における左右の空気圧シリンダのロッドをそれぞれ強い力で縮退させながら比較的深い溝に沿って保護層形成材を塗布する際の、ロボットと車両の表面との位置関係を示す模式図である。

10 図13は、車両の外表面の凹凸状の溝とローラとの向きが適合した状態を示す模式図である。

図14は、車両の外表面の凹凸状の溝とローラとの向きが適合した状態を示す平面図である。

15 図15は、車両のルーフエッジ部及びボンネット部のエッジ部に保護層形成材を塗布する際の、ロボットと車両の表面との位置関係を示す模式図である。

図16は、車両のルーフ部において、ローラ機構部を有するロボットを右方向へ動作させる過程において、ロボットと車両の表面との位置関係を示す模式図である。

20 図17は、車両のボンネット部において、ローラ機構部を有するロボットを右方向へ動作させる過程において、ロボットと車両の表面との位置関係を示す模式図である。

図18は、車両のルーフ部において、ローラ機構部を有するロボットを右方向へ動作させる過程において、揺動軸の軸線上にロボットの第3アームを設定した状態のロボットと車両の表面との位置関係を示す模式図である。

25 図19は、車両のルーフ部において、ローラ機構部を有するロボットを左方向へ動作させる過程において、ロボットと車両の表面との位置関係を示す模式図である。

図20は、押圧手段としてスプリングを用いたローラ機構部の斜視図である。

図 2 1 は、押圧手段を省略したローラ機構部の斜視図である。

図 2 2 は、ルーフの開口縁部に沿ってローラを移動させて保護層形成材を塗布する場合の斜視説明図である。

図 2 3 は、図 2 2 に示すローラと開口部との関係を示す模式的縦断面図である。

5 図 2 4 は、ルーフの開口縁部の延在方向に対してローラを鈍角に設定し、保護層形成材を塗布する場合の平面概略説明図である。

図 2 5 は、図 2 4 に示すローラと開口部との関係を示す模式的縦断面図である。

図 2 6 は、ルーフの開口縁部の延在方向に対してローラを鋭角に設定し、保護層形成材を塗布する場合の平面概略説明図である。

10 図 2 7 は、図 2 6 に示すローラと開口部との関係を示す模式的縦断面図である。

図 2 8 は、ルーフの開口縁部においてローラをルーフ側へと傾斜させて保護層形成材を塗布する場合の模式的縦断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

15 以下、本発明に係る保護層形成材の塗布方法について好適な実施の形態を挙げ、添付の図 1 ～図 2 8 を参照しながら説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、本実施の形態に係る保護層形成材の塗布方法で用いられる塗布システム 1 0 は、車両（被塗布物） 1 4 の搬送ライン 1 2 に設けられるものであり、塗装の終了した車両 1 4 に対して保護層形成材を塗布するもの  
20 である。

塗布システム 1 0 は、産業用ロボットである 3 台のロボット 1 6 a、1 6 b、1 6 c と、システム全体の制御を行う制御部 1 8 と、保護層形成材が収容されたタンク 2 0 と、該タンク 2 0 から各ロボット（塗布装置） 1 6 a、1 6 b、1 6 c に連通する塗布材管路 2 2 と、水供給源 2 4 からロボット 1 6 a、1 6 b、1  
25 6 c へ水を供給する水管路 2 6 とを有する。ロボット 1 6 a、1 6 b、1 6 c はそれぞれ制御部 1 8 に接続されたロボットコントローラ 2 8 a、2 8 b、2 8 c によって制御される。

被塗布物である車両 1 4 がワゴン型である場合、ボンネット部 1 4 a は形状が

複雑であって曲率の大きい面を有しており、ルーフ部 14 b は略平坦な面を有している。また、図示しないが、一般的にセダン型の車両におけるトランク部は略平坦な面を有している。

5 ロボット 16 a 及び 16 c は、搬送ライン 12 における車両 14 の進行方向左手側に設けられ、ロボット 16 b は、進行方向右手側に備えられている。また、ロボット 16 a は進行方向前方、ロボット 16 b は進行方向の中程、ロボット 16 c は進行方向後方に備えられている。ロボット 16 a、16 b、16 c は搬送ライン 12 と平行なスライドレール 30 上を移動可能である。

10 塗布材管路 22 の途中にはポンプ 32 が設けられており、タンク 20 から保護層形成材を吸い上げてロボット 16 a、16 b、16 c へ供給する。また、保護層形成材は、図示しないヒータと温度計とによって適温となるように制御されている。ロボット 16 a、16 b、16 c の先端部には、それぞれ塗布材管路 22 によって保護層形成材が供給されるローラ機構部 34 が設けられている。

15 保護層形成材の材料は、アクリル系コポリマ剤を主成分とするものであって、好ましくは、ガラス転移温度の異なる 2 種のアクリル系コポリマ部分を有するものであるとよい。具体的には、例えば、前記の特開 2001-89697 号公報で示されている保護層形成材を用いるとよい。また、保護層形成材は、水との混合割合及び温度の変化によって粘度を調整することができ、しかも、乾燥すると車両 14 に密着して粉塵、金属粉、塩分、油分、酸、直射日光等から車両 14 の  
20 塗装部を化学的及び物理的に保護することができる。さらに、車両 14 をユーザに納品する際等で除去するときには、容易に剥離させることができる。

図 3 に示すように、ロボット 16 a、16 b、16 c は、例えば、産業用の多関節型のロボットであり、ベース部 40 と、該ベース部 40 を基準にして順に、第 1 アーム 42、第 2 アーム 44 及び第 3 アーム 46 とを有し、該第 3 アーム 4  
25 6 の先端にローラ機構部 34 が設けられている。ローラ機構部 34 は、第 3 アーム 46 に対して着脱自在であり、いわゆる、エンドエフェクタとして作用する。第 1 アーム 42 はベース部 40 に対して水平及び垂直に回動可能な軸 J1、J2 によって回動可能である。第 2 アーム 44 は第 1 アーム 42 と軸 J3 で回動可能

に連結されている。第2アーム44は軸J4によって捻れ回転が可能になっている。第3アーム46は第2アーム44と軸J5で回動可能に連結されている。第3アーム46は軸J6によって捻れ回転が可能になっている。

このような6軸構成のロボット16a、16b、16cの動作によって、先端部に接続されたローラ機構部34は車両14の近傍における任意の位置に移動可能であって、且つ、任意の向きに設定可能である。換言すれば、ローラ機構部34は6自由度の移動が可能である。ロボット16a、16b、16cは、回転動作以外にも伸縮動作、平行リンク動作等の動作部を有するものであってもよい。

図4～図6に示すように、ローラ機構部34は、第3アーム46の先端部に取り付けられており、円筒形状で保護層形成材を吸収して蓄えることのできる材質のローラ48と、ロボット16aの第3アーム46に対する取付部であるスラスト回転機構69とを有する。該スラスト回転機構69は、第3アーム46に対する取付部材70と、該取付部材70に対してペアリング72を介して回転自在に支持されているスラスト回転部材74と、該スラスト回転部材74の下に取り付けられたベース部76とを有する。

また、ローラ機構部34は、ベース部76の両端部に設けられた空気圧シリンダ78及び80と、ベース部76の略下端の揺動軸82に揺動自在に軸支された揺動部材84と、ローラ48を保持するホルダ86と揺動部材84とを接続するホルダ接続部88とを有する。ローラ48は揺動軸82を中心として、径方向に揺動自在である。揺動部材84は、上方に延在する2つの上方延在部84aを有し、該上方延在部84aの略上端には、揺動軸82と平行なピン90が設けられている。ピン90は揺動軸82より上方に設定されている。さらに、ローラ機構部34は、前記空気圧シリンダ78及び80のロッド78a及びロッド80aから力を受けて、前記揺動軸82を中心として回転する2つのピン押圧部材92及び94を有する。ピン押圧部材92の押圧面92aは、ロッド78aが縮退するとき図6における前記ピン90の左面を押圧し、ピン押圧部材94の押圧面94aは、ロッド80aが縮退するとき図6における前記ピン90の右面を押圧する。

2つの上方延在部84aの間には、ベース部76から下方に延在する2つの下

方延在部 7 6 a が配置され、該 2 つの下方延在部 7 6 a の間に押圧面 9 2 a 及び 9 4 a (図 6 参照) が配置されている。

5 スラスト回転部材 7 4 には回転規制部材 9 6 が設けられており、該回転規制部材 9 6 の上面の凹部 9 6 a には、取付部材 7 0 から下に突出する小突起 9 8 が配置されている。小突起 9 8 の幅は凹部 9 6 a の幅よりやや小さく、この隙間の範囲においてスラスト回転部材 7 4 はスラスト方向に回転自在となっている。ここでいうスラスト方向とは、ローラ 4 8 自体の軸心 C 2 と直交する方向であり、第 3 アーム 4 6 の軸心 C 1 (図 6 参照) を中心とした回転方向である。取付部材 7 0 を第 3 アーム 4 6 に取り付けるためのボルト 1 0 0 を小突起 9 8 に兼用しても  
10 よい。

ホルダ接続部 8 8 には、上部と下部で対向する 2 つのクランプ 1 0 2 及び 1 0 4 が設けられている。これらのクランプ 1 0 2 及び 1 0 4 はアルミパイプ 1 0 6 を保持しており、該アルミパイプ 1 0 6 により揺動部材 8 4 とホルダ 8 6 が連結されている。アルミパイプ 1 0 6 の表面には環状溝 1 0 6 a が設けられている。

15 ローラ 4 8 の両端はホルダ 8 6 により回転自在に保持されており、塗布材管路 2 2 及び水管路 2 6 と接続されるチューブ 2 2 a は、ホルダ 8 6 の一端部を介してローラ 4 8 の内部に連通している。ローラ 4 8 はホルダ 8 6 に対して着脱自在である。

図 7 に示すように、ローラ 4 8 に保護層形成材を供給するための液圧及び空圧の複合回路 (供給機構部) 1 5 0 は、コンプレッサ 1 5 2 と、該コンプレッサ 1 5 2 の吐出部に接続されたエアタンク 1 5 4 と、空気圧の供給・遮断状態の切り換えを行う手動の空圧投入弁 1 5 6 と、制御部 1 8 から供給される電気信号によって 2 次側圧力を減少させるレギュレータ操作弁 1 6 0 と、該レギュレータ操作弁 1 6 0 の 2 次圧によってパイロット操作されて塗布材管路 2 2 の圧力を減少させるレギュレータ 1 5 8 とを有する。  
20

また、複合回路 1 5 0 は、レギュレータ 1 5 8 の 2 次側管路及び水管路 2 6 が接続された M C V (Material Control Valve、供給切換弁) 1 6 2 と、M C V 1 6 2 の 2 次側とローラ 4 8 との間に設けられたトリガー弁 1 6 4 とを有する。M

CV162の内部には、塗布材管路22及び水管路26の連通・遮断状態の切り換えを行う切換弁162a、162bが設けられており、該切換弁162a、162bの2次側は連通している。なお、図7の破線は空気圧管路を示す。

5 MCV162、トリガー弁164及びレギュレータ操作弁160は、空気圧パイロット式に限らず電気ソレノイド等の駆動方式のものでもよい。

複合回路150は、さらに、空圧投入弁156から供給される空気圧を切り換えることによって切換弁162a、162bをパイロット形式で操作するMCV切換電磁弁166と、トリガー弁164をパイロット操作するトリガー切換電磁弁168とを有する。MCV切換電磁弁166は制御部18から供給される電気  
10 信号によって、切換弁162a、162bのいずれか一方を連通させるとともに他方を遮断し、水と保護層形成材とを切り換えてトリガー弁164に供給する。

トリガー切換電磁弁168は、制御部18から供給される電気信号によってトリガー弁164を連通・遮断状態に切り換えて、ローラ48に水又は保護層形成材を供給する。

15 塗布材管路22及び水管路26の途中には、それぞれ手動の止め弁170、172が設けられている。通常、止め弁170及び172は連通させておく。

複合回路150において空気の排出口には、それぞれサイレンサ174が設けられており、排気音を低減させている。コンプレッサ152、ポンプ32及び水供給源24には、過剰な圧力上昇を防止するリリーフ弁（図示せず）が設けられ  
20 ている。

なお、複合回路150におけるコンプレッサ152、エアタンク154、水供給源24及びポンプ32は、各ロボット16a、16b、16cに共通であり、それ以外の機器は各ロボット16a、16b、16cに個別に備えられている。

次に、このように構成される保護層形成材の塗布システム10を用いて、車両  
25 14に保護層形成材を塗布する方法について説明する。

まず、予め、各ロボット16a、16b、16cに対して動作の教示を行う。ロボット16a、16b、16cに車両14のボンネット部14a（図1参照）、ルーフ部14b及びサンルーフ用の開口部14dより後方のルーフ後方部14c

をそれぞれ分担させて、各担当部に保護層形成材を塗布させるように教示し、教示したティーチングデータは制御部 18 の所定の記録部に記録し、保持しておく。車両 14 がセダン型であるときには、ロボット 16 c はトランク部を分担する。

5     ロボット 16 a、16 b、16 c によって保護層形成材が塗布された車両 14 は、搬送ライン 12 によって次工程へ搬送される。ロボット 16 a、16 b、16 c は、車両 14 と干渉することのない待機姿勢に待避して、次の車両 14 が搬入されるまで待機する。このとき、トリガー弁 16 4 を遮断させ保護層形成材の供給を停止させる。

10     塗布された保護層形成材は、自然乾燥又は送風しながら乾燥させて可剥離性保護層を形成し、車両 14 の塗装部を保護する。

15     図 8 に示すように、ロボット 16 a の第 3 アーム 46 (図 3 参照) と車両 14 の表面との距離を適当に保ち、具体的には、平坦な箇所 P a において揺動部材 8 4 の角度を所定の傾斜角度  $\theta$  となるように教示し、平坦な箇所 P a から第 3 アーム 46 を車両 14 の表面に平行に移動させる。傾斜角度  $\theta$  の設定方法については、後述する。

20     平坦な箇所 P a から連続する面における浅い凹部 500 の箇所 P b においても、そのまま平坦な箇所 P a における面と平行に移動させてよい。さらに、平坦な箇所 P a から連続する面における低い凸部 502 の箇所 P c においても、そのまま平坦な箇所 P a における面と平行に移動させてよい。このように、凹部 500 及び凸部 502 は無視し、揺動部材 8 4 の傾斜角度を多少変化させるようにしてもよい。このように浅い凹部 500 や比較的低い凸部 502 も無視することによりロボット 16 a の動作教示が容易になる。

保護層形成材を塗布する処理は、搬送ライン 12 において 1 台の車両 14 毎に設定されているタクトタイム内で終了するように教示を行う。

25     次に、車両 14 に保護層形成材を塗布する際には、タンク 20 (図 7 参照) 及び塗布材管路 22 を所定のヒータによって適温に加温するとともに、コンプレッサ 15 2、水供給源 24 及びポンプ 32 を動作させる。また、ロボット 16 a、16 b、16 c を車両 14 と干渉することのない位置で待機させ、空圧投入弁 1

5 6を連通させる。

次いで、塗装の終了した車両14を搬送ライン12によって搬入し、ロボット16a、16b、16cの近傍で停止させる。制御部18は、車両14が搬入されたことを搬送ライン12から供給される信号又はセンサ（図示せず）によって  
5 認識し、各ロボット16a、16b、16cを教示データに基づいて動作させる。

このとき、制御部18はレギュレータ158（図7参照）を介してレギュレータ操作弁160を制御し、塗布材管路22を適当な圧力に制御する。また、制御部18は、MCV切換電磁弁166を介してMCV162を制御し、塗布材管路22を連通させるとともに水管路26を遮断する。さらに、制御部18はトリガ  
10 ー切換電磁弁168を操作することによってトリガー弁164を連通させる。このような制御部18の作用によって保護層形成材は、適当な圧力及び適温に保たれた状態でローラ機構部34のローラ48に供給され、該ローラ48の表面に適量がしみ出る。

次に、図8に示すように、ロボット16aを右方向へ移動させながら車両14  
15 の平面状の表面に保護層形成材を塗布する際には、ロッド80aが縮退する方向に比較的弱い力F aを発生するように右側の空気圧シリンダ80に空気を供給する。また、ロッド78aが延出するように左側の空気圧シリンダ78に空気を供給する。このようにすることにより、右側のピン押圧部材94の押圧面94aはピン90の右側面を比較的弱い力で押圧し、左側のピン押圧部材92の押圧面9  
20 2aはピン90から離間する。

従って、揺動部材84及びローラ48は、揺動軸82を中心として反時計方向の力を受けることになり、ローラ48が適当な押圧力で車両14の表面に押圧される。ローラ48の適用箇所や移動方法に応じて力F aを適宜調整するとよい。

また、図9に示すように、ロボット16aを左方向に移動させながら車両14  
25 の平面状の表面に保護層形成材を塗布する際には、ロッド78aが縮退する方向に比較的弱い力F aを発生するように左側の空気圧シリンダ78に空気を供給する。また、ロッド80aが延出するように右側の空気圧シリンダ80に空気を供給する。このようにすることにより、左側のピン押圧部材92の押圧面92aは



ピン 90 の左側面を比較的弱い力で押圧し、右側のピン押圧部材 94 の押圧面 94a はピン 90 から離間する。

従って、揺動部材 84 及びローラ 48 は、揺動軸 82 を中心として時計方向の力を受けることになり、ローラ 48 が適当な押圧力で車両 14 の表面に押圧される。

このように、ロボット 16a の進行方向に応じて空気圧シリンダ 78 及び 80 に供給する空気の流れの方向と圧力とを制御することにより、ローラ 48 を車両 14 の表面に対して適度に押圧することができる。つまり、ローラ 48 の自重を押圧力として有効に利用するとともに、該自重では不足の押圧力を空気圧シリンダ 78 又は空気圧シリンダ 80 により補償することができる。特に、車両 14 の表面が水平でない箇所においてもローラ 48 を塗布面に密着させることができる。

これにより、ローラ 48 が空回りしたり、凹部 500 及び凸部 502 を通過するときに飛び跳ねることがない。また、ローラ 48 から保護層形成材がしみ出しやすい。このとき、ローラ 48 は揺動軸 82 を中心として揺動可能であることから、比較的浅い凹部 500 及び比較的低い凸部 502 に対しても確実に密着させて保護層形成材を塗布することができる。つまり、ローラ 48 が凹部 500 及び凸部 502 を通過する際には、凹部 500 の深さ及び凸部 502 の高さに応じてロッド 78a 又は 80a が伸縮する。空気圧シリンダ 78 及び 80 は、駆動流体として圧縮性に富む空気を用いていることから柔軟な動作が可能であり、外力の変動を吸収しやすい。

また、不測の事態によりロボット 16a の動作が所定の教示経路からやや外れて、第 3 アーム 46 が車両 14 の表面に近づいた場合においても、ローラ 48 は車両 14 の表面に対して昇降可能であるとともに、表面に対する押圧力は空気圧シリンダ 78 及び 80 に供給される空気圧により制御されているので、車両 14 に過度な力が加わることがない。

空気圧シリンダ 78 のロッド 78a に連結されたピン押圧部材 92 と空気圧シリンダ 80 のロッド 80a に連結されたピン押圧部材 94 は、ピン 90 を介して揺動部材 84 に対してそれぞれ対向する方向に押圧力を加えるので、揺動部材 8

4が時計方向又は反時計方向のいずれの方向に傾斜している場合にも適切に動作可能である。これにより、右方向及び左方向のいずれの方向へも保護層形成材を塗布することができる。

また、図10に示すように、空気圧シリンダ78のロッド78a及び空気圧シリンダ80のロッド80aの双方を縮退するように作用させてもよい。例えば、ロボット16aを図10の右方向へ移動させる場合、ロッド80aが縮退する方向に比較的弱い力F<sub>a</sub>を発生させるとともに、ロッド78aが縮退する方向に非常に弱い力F<sub>b</sub>を発生させる。力F<sub>a</sub>は力F<sub>b</sub>より大きく設定し（F<sub>a</sub>>F<sub>b</sub>）、これらの力F<sub>a</sub>及びF<sub>b</sub>を適切に設定することにより、ローラ48を車両14の表面に対して適切な力で押圧させることができる。

さらに、図11に示すように、空気圧シリンダ78のロッド78a及び空気圧シリンダ80のロッド80aの双方を延出するように作用させてもよい。このようにすると、ピン押圧部材92の押圧面92aと、前記ピン押圧部材94の押圧面94aの双方がピン90から離間し、揺動部材84に加わる力はなくなる。従って、ローラ48は自重だけで車両14の表面を押圧することとなる。特に、ローラ48が比較的重く車両14の表面に対する十分な押圧力を有する場合には、ロッド78a及び80aの双方を延出させて揺動部材84を揺動自在とするとよい。

次に、ローラ48を車両14における湾曲した部位に対して転動させる場合、及び凹凸状の溝504を有する部位に対して転動させる場合の塗布方法について説明する。

図12及び図13に示すように、狭い幅で比較的深い溝504に保護層形成材を塗布する際には、ロッド78a及びロッド80aの双方を強い力F<sub>c</sub>（図12参照）で縮退させるとよい。

この場合、揺動部材84は力学的なバランスにより軸心C1（図6参照）と一致する方向に設定されるとともに、左右いずれの方向にも揺動し難くなり、いわゆる、ロックされた状態になる。このように揺動部材84をロックした状態でローラ48を溝504に対して比較的強く押圧することによりローラ48から保護

層形成材がしみ出し、該溝 5 0 4 に対して保護層形成材を塗布することができる。  
なお、その際、車両 1 4 の平面状の表面にローラ 4 8 を介して保護層形成材を塗  
布する場合と比較して、低速で動かしながら塗布する。

その結果、凹凸状の深い溝 5 0 4 が形成された車両 1 4 の表面に対してローラ  
5 4 8 をより一層確実に密着させることができるため、保護層形成材を適切に塗布  
することができる。

図 1 4 に示すように、凹凸状の深い溝 5 0 4 が形成されている車両 1 4 の表面  
に保護層形成材を塗布する場合には、ローラ機構部 3 4 のローラ 4 8 の軸線 C 2  
が、前記溝 5 0 4 の延在している方向と略平行となるように配設して移動させる  
10 ことにより、凹凸状の深い溝 5 0 4 の溝部形状に沿ってローラ 4 8 を好適に密着  
させることができる。その結果、凹凸状の深い溝 5 0 4 が形成された車両 1 4 の  
表面に対して保護層形成材を確実に塗布することができる。

すなわち、凹凸状の深い溝 5 0 4 が形成されている車両 1 4 の表面に保護層形  
成材を塗布する場合には、車両 1 4 の平面状の表面に保護層形成材を塗布する場  
15 合と比較して、ローラ 4 8 の転動（移動）速度を低速にするとともに、前記ロー  
ラ 4 8 の軸線を前記溝 5 0 4 の延在する方向と略平行に設けて移動させることに  
より、前記溝 5 0 4 が形成された車両 1 4 の表面に対して保護層形成材を確実に  
塗布することができる。

図 1 5 に示すように、車両 1 4 のルーフエッジ部 1 4 e（図 1 及び図 2 参照）  
20 等の前記車両 1 4 の前後方向に沿って長い部位に対して保護層形成材を塗布する  
場合には、ローラ機構部 3 4 のローラ 4 8 をルーフエッジ部 1 4 e の表面に押圧  
して、前記ローラ機構部 3 4 を有するロボット 1 6 b、1 6 c をスライドレール  
3 0 に沿って移動（矢印 A 方向）させることにより、車両 1 4 の前後方向に沿っ  
て長いルーフエッジ部 1 4 e の表面に対して保護層形成材を確実に塗布すること  
25 ができる。

さらにまた、ボンネット部 1 4 a におけるエッジ 1 4 f（図 1 及び図 2 参照）  
のように曲率の大きな部位や複雑な形状を有する部位に保護層形成材を塗布する  
場合には、図 2 及び図 1 5 に示すように、ローラ機構部 3 4 のローラ 4 8 を車両

1 4に押圧した状態で、ボンネット部1 4 aとフロントサイドパネル部1 4 gとの間を比較的小さな往復動作（矢印B方向）をさせることにより、曲率の比較的大きなエッジ1 4 fの表面に対して保護層形成材を適切に塗布することができる。なお、複雑な形状を有する部位についても同様にローラ4 8を比較的小さな往復動作させることにより保護層形成材を適切に塗布することができる。

また、前記曲率の大きな部位や複雑な形状を有する部位に保護層形成材を塗布する場合には、車両1 4の平面状の表面に保護層形成材を塗布する場合と比較して、車両1 4の表面に押圧されたローラ4 8を低速で転動（移動）させる。

一方、ローラ4 8を車両1 4の表面に接触させずに比較的長距離を移動させる場合には、揺動部材8 4をロックしておくといよい。ロックすることにより、揺動部材8 4が不用意に揺動することがなく、長距離を高速で移動させることができる。

以上のように、本実施の形態に係る保護層形成材の塗布方法では、ローラ4 8を備えるローラ機構部3 4をロボット1 6 a、1 6 b、1 6 cで操作するとともに、前記ローラ4 8に保護層形成材を供給することにより、保護層形成材を塗布する工程を自動化し、塗布品質を均一化することができる。

また、ローラ機構部3 4は、ローラ4 8を車両1 4の表面に押圧させるとともに、凹凸に応じてローラ4 8を受動的に昇降させる機能を有するので、ローラ4 8を車両1 4の外表面に密着させ、保護層形成材を適切に塗布することができる。

さらに、車両1 4の表面に形成された凹凸状の深い溝5 0 4に保護層形成材を塗布する場合、車両1 4の平面状の表面に保護層形成材を塗布する場合と比較して、ローラ4 8の転動（移動）速度を低速にするとともに、前記ローラ4 8の軸線を前記溝5 0 4の延在する方向と略平行に設けて、前記ローラ4 8を該ローラ4 8の軸線と略直交する方向に移動させることにより、前記溝5 0 4が形成された車両1 4の表面に対して保護層形成材を確実に塗布することができる。

さらにまた、車両1 4の前後方向に沿って長いルーフエッジ部1 4 e等の表面に保護層形成材を塗布する場合には、図1 5に示すように、ローラ機構部3 4のローラ4 8をルーフエッジ部1 4 eの表面に押圧して、前記ローラ機構部3 4を

有するロボット16b、16cをスライドレール30に沿って移動（矢印A方向）させることにより、ローラ48を前記ルーフエッジ部14eの表面へと好適に密着させて保護層形成材を適切に塗布することができる。

ボンネット部14aにおけるエッジ14f（図1及び図2参照）のように曲率の大きな部位や複雑な形状を有する部位に保護層形成材を塗布する場合には、図2及び図15に示すように、ローラ機構部34のローラ48を車両14に押圧した状態で、ボンネット部14aとフロントサイドパネル部14gとの間を比較的小さな往復動作（矢印B方向）をさせることにより、ローラ48を車両14の表面へと好適に密着させて保護層形成材を適切に塗布することができる。

- 10      このように、保護層形成材を塗布する車両の部位の表面形状及び塗布面積に応じて適切に保護層形成材を塗布することができる。

次に、各ロボット16a、16b、16cに対し、車両14の表面の曲率に応じて保護層形成材を塗布する動作の教示を行う方法について、図16～図21を参照しながら詳細に説明する。

- 15      図16に示すように、ローラ48の軸と揺動軸82とを結ぶ直線をLとして、該直線Lと車両14の表面とのなす傾斜角度 $\theta$ が適当な角度となるように教示を行う。ここで、傾斜角度 $\theta$ を求める基準となる車両14の表面は、ローラ48が車両14に接する点P（図17参照）において、ローラ48の軸心C2と直交する方向の接線M（図17参照）を含む面として定義される。

- 20      また、傾斜角度 $\theta$ の最大角度 $\theta_2$ （図16参照）は車両14の表面の曲率に対応して設定し、例えば、ルーフ部14bやトランク部（図示せず）のように略平坦な面に塗布する際には最大角度 $\theta_2$ を小さく設定するとともに、ロボット16a、16b、16cの移動速度（つまり、ローラ48の転動速度）を高速に設定する。さらに、ボンネット部14a（図17参照）のように曲率の大きい面に塗布する際には最大角度 $\theta_2$ を大きく設定するとともにロボット16a、16b、16cの転動する速度を低速に設定する。ロボット16a、16b、16cの動作方向は、ローラ48に対して揺動部材84が傾斜している方向である。

このように、略平坦な塗布面においては、最大角度 $\theta_2$ を小さく設定すること

により、ローラ 48 の自重を車両 14 に対する押圧力として有効に利用することができる。また、ロボット 16 a、16 b、16 c を高速で動作させることができることから、ルーフ部 14 b のように広い面積の塗布面に対して短時間で塗布作業を行うことができる。また、曲率の大きい塗布面においては、最大角度  $\theta 2$  を大きく設定することにより、ローラ 48 を確実に塗布面に密着させることができる。この場合、ロボット 16 a、16 b、16 c の動作速度を低速に設定するが、一般的な車両 14 では曲率の大きい塗布面は面積が小さく、所定のタクトタイム内で塗布作業を行うことができる。

本願発明者が実験した結果によれば、略平坦な塗布面に対しては、最小角度  $\theta 1$  を  $25^\circ$ 、最大角度  $\theta 2$  を  $35^\circ$  と設定し、この範囲内で傾斜角度  $\theta$  を選択的に設定するとよい。また、曲率の大きい塗布面に対しては、最小角度  $\theta 1$  を  $25^\circ$ 、最大角度  $\theta 2$  を  $65^\circ$  と設定し、この範囲内で傾斜角度  $\theta$  を選択的に設定するとよい。

換言すれば、車両 14 に保護層形成材を塗布する塗布面のうち最も曲率の小さい面は略平坦とみなすことができ、この塗布面に対しては、傾斜角度  $\theta$  を  $25^\circ \sim 35^\circ$  に設定するとよい。また、保護層形成材を塗布する塗布面のうち最も曲率の大きい面に対しては、傾斜角度  $\theta$  を  $25^\circ \sim 65^\circ$  に設定するとよい。

略平坦な面における最小角度  $\theta 1$  ( $= 25^\circ$ ) と曲率の大きい面における最小角度  $\theta 1$  ( $= 25^\circ$ ) は同値であるが、これは曲率の大きい塗布面が複雑な表面形状となっていることがあり、個別の車種及び塗布面に適応して傾斜角度  $\theta$  を小さく設定する場合もあるためである。

ロボット 16 a、16 b、16 c の移動速度は、例えば、傾斜角度  $\theta$  の増加に従って比例的に低速になるように設定してもよい。このようにすると、塗布面の曲率と、傾斜角度  $\theta$  と、ロボット 16 a、16 b、16 c の移動速度とが関連付けられ、各パラメータを容易に設定することができる。

また、ロボット 16 a、16 b、16 c の動作教示の際、揺動軸 82 の位置が決定されていれば、第 3 アーム 46 の姿勢は任意に設定可能である。つまり、図 16 に示すように、第 3 アーム 46 をやや起立した姿勢に設定してもよいし、図

18に示すように、第3アーム46を揺動部材84の軸線上に設定してもよい。

ロボット16a、16b、16cに車両14のボンネット部14a（図1参照）、ルーフ部14bをそれぞれ分担させて、各担当部に保護層形成材を塗布させるように教示し、教示したティーチングデータは制御部18の所定の記録部に  
5 記録し、保持しておく。車両14がセダン型であるときには、ロボット16cはトランク部を分担する。

このように、本実施の形態によれば、略平坦である塗布面では傾斜角度 $\theta$ の最大角度 $\theta_2$ を小さく設定していることから、ロボット16a、16b、16cの移動速度を高速にすることができ、保護層形成材を効率的に塗布することができる。  
10 略平坦な塗布面では、塗布作業が比較的容易であることから、ロボット16a、16b、16cの移動速度が高速であっても保護層形成材を確実に塗布することができる。

また、曲率の大きい塗布面では傾斜角度 $\theta$ の最大角度 $\theta_2$ を大きく設定していることから保護層形成材を確実に塗布することができる。

15 上記の実施の形態では、空気圧シリンダ78及び80によって、揺動部材84に押圧力を与え、ローラ48を車両14の表面に確実に密着させるものとして説明したが、このような押圧手段は、空気圧シリンダ78、80に限ることはない。例えば、図20に示すように、スプリング200を用いて、該スプリング200の弾性力によってローラ48を車両14の表面に押圧させるようにしてもよい。  
20 また、例えば、図21に示すように、押圧手段を省略して揺動機構のみを用いてもよい。

これらの構成においても、揺動軸202と軸心C2とを結ぶ直線Lに基づいて揺動部材204の傾斜角度 $\theta$ を規定することができる。ロボット16a、16b、16cの動作教示としては、略平坦な塗布面に保護層形成材を塗布する際には傾  
25 斜角度 $\theta$ を小さく設定するとともに、ロボット16a、16b、16cの移動速度を高速に設定するとよい。また、曲率の大きい塗布面に保護層形成材を塗布する際には傾斜角度 $\theta$ を大きく設定するとともに、ロボット16a、16b、16cの移動速度を低速に設定するとよい。

さらに、上記の車両 14 では、ボンネット部 14 a は曲率が大きく、ルーフ部 14 b は略平坦であるものとして説明したが、これ以外にも各種の車両に適用可能であることはもちろんである。つまり、傾斜角度  $\theta$  の最大角度  $\theta_2$  は、あくまでも表面の曲率に基づいて設定すればよく、車両 14 におけるボンネット部 14 a やルーフ部 14 b 等の各部位によって制限されることはない。

また、傾斜角度  $\theta$  の最大角度  $\theta_2$  を塗布面の曲率の大きさに従って大きく設定することによって、車両 14 の表面形状に応じてローラ 48 を適切に押圧することができる。

次に、本実施の形態において車両に形成されたサンルーフ用の開口部 14 d の開口縁部 15 に保護層形成材を塗布する工程について、図 22～図 28 を参照しながら説明する。

一般的に開口部 14 d を画成する開口縁部 15 に対して保護層形成材を塗布しようとする際、ローラ 48 はルーフ部分と開口部 14 d に跨って移送される。これを図 22 及び図 23 に示す。すなわち、ローラ 48 の一部が開口縁部 15、例えば、ルーフ後方部 14 c と開口部 14 d にわたって保護層形成材を塗布しようとする場合（図 22 参照）、ローラ 48 の一部はルーフ後方部 14 c に押圧されるために、この押圧される側 48 a に浸み込んでいる保護層形成材は前記押圧力によって開口部 14 d 側、すなわち、押圧されていない側 48 b に浸透移動し、ついには前記開口部 14 d 側で車両 14 内に滴下してしまう（図 23 参照）。

このような不都合を克服しようとして、図 24 に示すように、開口縁部 15 に対して所定角度傾斜させてローラ 48 を徐々に離間するように移送しながら保護層形成材を塗布することが考えられる。すなわち、開口縁部 15 の延在方向に対してローラ 48 の軸線を鈍角に設定して矢印に示すようにローラ 48 をルーフ後方部 14 c 上で転動させる。しかしながら、このようにすると、ローラ 48 のルーフ後方部 14 c に押圧される側 48 a が徐々に多くなり、すなわち、開口部 14 d に臨む部位、換言すれば、押圧されていない側 48 b が徐々に少なくなる。この結果、ローラ 48 のルーフ後方部 14 c に押圧される側 48 a から浸み込んでくる保護層形成材は、押圧されていない側 48 b の領域が減少してくるために



前記押圧されていない側 48 b に充満し、遂には車両 14 の内部に滴下するに至る（図 25 参照）。

5 本実施の形態はこのような不都合を回避するためのものであって、開口縁部 15 の延在方向に対してローラ 48 の軸線が鋭角となるように設定し（図 26 参照）、保護層形成材を含む前記ローラ 48 を転動させる。この結果、図 26 及び図 27 に矢印で示すように、ローラ 48 が開口縁部 15 に沿って移動するに従って、ローラ 48 の開口部 14 d に臨む領域が増大する。すなわち、ルーフ後方部 14 c に押圧されない側 48 b が増加し、その部分は押圧されている側から浸透してくる保護層形成材を十分に吸収することができる。このため、保護層形成材  
10 は車両 14 内に滴下することはない。

なお、この場合、図 28 に示すように、ルーフ後方部 14 c の表面において、ローラ 48 の開口部 14 d に臨む側を  $3^{\circ} \sim 4^{\circ}$  高くするように傾斜させると、一層保護層形成材の浸透受容量が高まり好適である。

15 ローラ 48 を前記のように開口縁部 15 に沿って鋭角に設定して移動するようにロボット 16 b と 16 c とがティーチングされる。具体的にはスラスト回転部材 74 を介してローラ 48 を開口縁部 15 に対して鋭角となるように設定すればよい。

20 このようにすることにより、車両 14 の外表面に保護層形成材を塗布する工程をさらに自動化させるとともに、ローラ 48 を常に車両 14 の表面形状及び塗布面積に対応させるように密着させ、保護層形成材を確実に塗布することができる。

さらに、本実施の形態によれば、開口部 14 d の開口縁部 15 に保護層形成材を塗布する場合でも、該開口縁部 15 の延在方向に対してローラ 48 の軸線を鋭角に設定したので、塗布途上でローラ 48 内を移動して浸透する保護層形成材が  
25 車両 14 の内部に滴下することはない。これによって、前記滴下に伴って惹起する清掃作業を行う必要もなく、全体として保護層形成材の塗布工程の簡略化と製造コストの低廉化を図ることができる。

本実施の形態によれば、自動化によって作業者が保護層形成材を塗布する工程がなくなることから、工程数を減少させて生産効率を向上させることができる。

さらに、作業者用の空調設備を省略することができる。従って、空調に要する電力の低減により省エネルギー化を図ることができ、耐環境性を向上させることができるとともに工場の操業コストが低減される。

5 本実施の形態により保護層形成材を車両 14 に塗布する際には、レギュレータ 158 による圧力制御、ロボット 16a、16b、16c の動作速度及びロッド 78a 及び 80a に加える力の制御とによって保護層形成材の厚みを調整することができる。

この場合、保護層形成材を塗布する際、車両 14 は塗装が終了していればよく、部品等が取り付けられていない未完成車であってもよいことはもちろんである。

10 ロボット 16a、16b、16c によって保護層形成材が塗布された車両 14 は、搬送ライン 12 によって次工程へ搬送される。ロボット 16a、16b、16c は、車両 14 と干渉することのない待機姿勢に待避して、つぎの車両 14 が搬入されるまで待機する。このとき、トリガー弁 164 を遮断させ保護層形成材の供給を停止させる。

15 塗布された保護層形成材は、自然乾燥又は送風しながら乾燥させて可剥離性保護層を形成し、車両 14 の塗装部を保護する。

また、保護層形成材の材料としてアクリル系コポリマ剤を用いることによって、車両をより一層保護することができ、しかも除去するときには剥がしやすい。

20 さらに、保護層形成材により形成される剥離性保護層は、車両 14 の出荷後において塗装部を保護することができる一方、工場内においても塗装部を保護することができ、スクラッチカバーの代用となる。従って、車種毎に違う形状の多数のスクラッチカバーを省略することができる。

車両 14 のバンパには着色されていて塗装が不要のものがあるが、保護層形成材はこのようなバンパ等の塗装部以外の箇所に塗布してもよい。

## 請求の範囲

1. 被塗布物（14）の搬送ライン（12）の近傍に設けられ、ティーチング動作可能な塗布装置（16a）を介してローラ機構部（34）に設けられたローラ（48）を前記被塗布物（14）の表面に対して転動させ、前記ローラ（48）に供給されて乾燥後に剥離性保護層として作用する液状の保護層形成材を前記被塗布物（14）の表面に塗布する保護層形成材の塗布方法であって、

前記ローラ（48）を前記被塗布物（14）における湾曲した部位に対して転動させる際、略平面状の部位に対して転動させる場合と比較して、低速で前記ローラ（48）を転動させ、

前記ローラ（48）を前記被塗布物（14）における凹凸状の溝（504）を有する部位に対して転動させる際、前記ローラ（48）の軸線（C2）を前記溝（504）の延在する方向を略平行とし、前記溝（504）の延在する方向と略直交する方向に移動させ、前記溝（504）に対して押圧し、且つ略平面状の部位に対して転動させる場合と比較して、低速で前記ローラ（48）を転動させることを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

2. 請求項1記載の保護層形成材の塗布方法において、

前記塗布装置（16a）はロボットであり、前記被塗布物（14）は車両であることを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

3. 請求項1記載の保護層形成材の塗布方法において、

前記ローラ機構部（34）は、揺動軸（82）を中心とし、前記ローラ（48）を軸心（C2）と直交する方向に揺動させる揺動機構部を有し、

前記被塗布物（14）の塗布面の曲率の大きさに従って、前記揺動軸（82）から前記ローラ（48）の軸心（C2）を結ぶ直線と前記塗布面に対する傾斜角度（ $\theta$ ）の最大角度（ $\theta 2$ ）を増大して設定することを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

4. 請求項3記載の保護層形成材の塗布方法において、

前記塗布面のうち最も曲率の小さい面に対しては、前記傾斜角度( $\theta$ )を25°～35°に設定し、

5 前記塗布面のうち最も曲率の大きい面に対しては、前記傾斜角度( $\theta$ )を25°～65°に設定することを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

5. 請求項3記載の保護層形成材の塗布方法において、

10 前記傾斜角度( $\theta$ )の増加に従って前記塗布装置(16a)を低速で移動させることを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

6. 請求項1記載の保護層形成材の塗布方法において、

前記ローラ(48)を前記塗布面に押圧する押圧手段(78、80)を有することを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

15

7. 請求項1記載の保護層形成材の塗布方法において、

前記保護層形成材はアクリル系コポリマ剤を主成分とすることを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

20 8. 被塗布物(14)の搬送ライン(12)の近傍に設けられ、ティーチング動作可能な塗布装置(16a)を介してローラ機構部(34)に設けられたローラ(48)を前記被塗布物(14)の表面に対して転動させ、前記ローラ(48)に供給されて乾燥後に剥離性保護層として作用する液状の保護層形成材を前記被塗布物(14)の表面に塗布する保護層形成材の塗布方法であって、

25 前記ローラ(48)を前記被塗布物(14)における開口部(14d)を画成する開口縁部(15)近傍に押圧し、前記ローラ機構部(34)に設けられたローラ(48)を転動させる際、

前記塗布装置(16a)により前記開口縁部(15)の延在方向に対し前記ロ

ーラ（４８）の軸線（Ｃ２）を鋭角に設定し、前記ローラ（４８）を前記開口縁部（１５）に沿って転動させることにより前記開口部（１４ｄ）近傍の被塗布物（１４）表面に保護層形成材を塗布することを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

5

９． 請求項８記載の保護層形成材の塗布方法において、

前記塗布装置（１６ａ）はロボットであり、前記被塗布物（１４）は車両であることを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

10 10． 請求項８記載の保護層形成材の塗布方法において、

前記保護層形成材はアクリル系コポリマ剤を主成分とすることを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

11． 被塗布物（１４）の搬送ライン（１２）の近傍に設けられ、ティーチング動作可能な塗布装置（１６ａ）を介してローラ機構部（３４）に設けられたローラ（４８）を前記被塗布物（１４）の表面に対して転動させ、前記ローラ（４８）に供給されて乾燥後に剥離性保護層として作用する液状の保護層形成材を前記被塗布物（１４）の表面に塗布する保護層形成材の塗布方法であって、

15 前記ローラ（４８）を前記被塗布物（１４）における開口部（１４ｄ）を画成する開口縁部（１５）近傍に押圧し、前記ローラ機構部（３４）に設けられたローラ（４８）を転動させる際、

20 前記塗布装置（１６ａ）により前記ローラ（４８）の一方の端部側を被塗布物（１４）の表面側に押圧し他方の端部側を前記開口部（１４ｄ）側で浮かせるように傾斜させて、前記ローラ（４８）を前記開口縁部（１５）に沿って転動させることにより前記開口部（１４ｄ）近傍の被塗布物（１４）表面に保護層形成材を塗布することを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

25

12． 請求項１１記載の保護層形成材の塗布方法において、

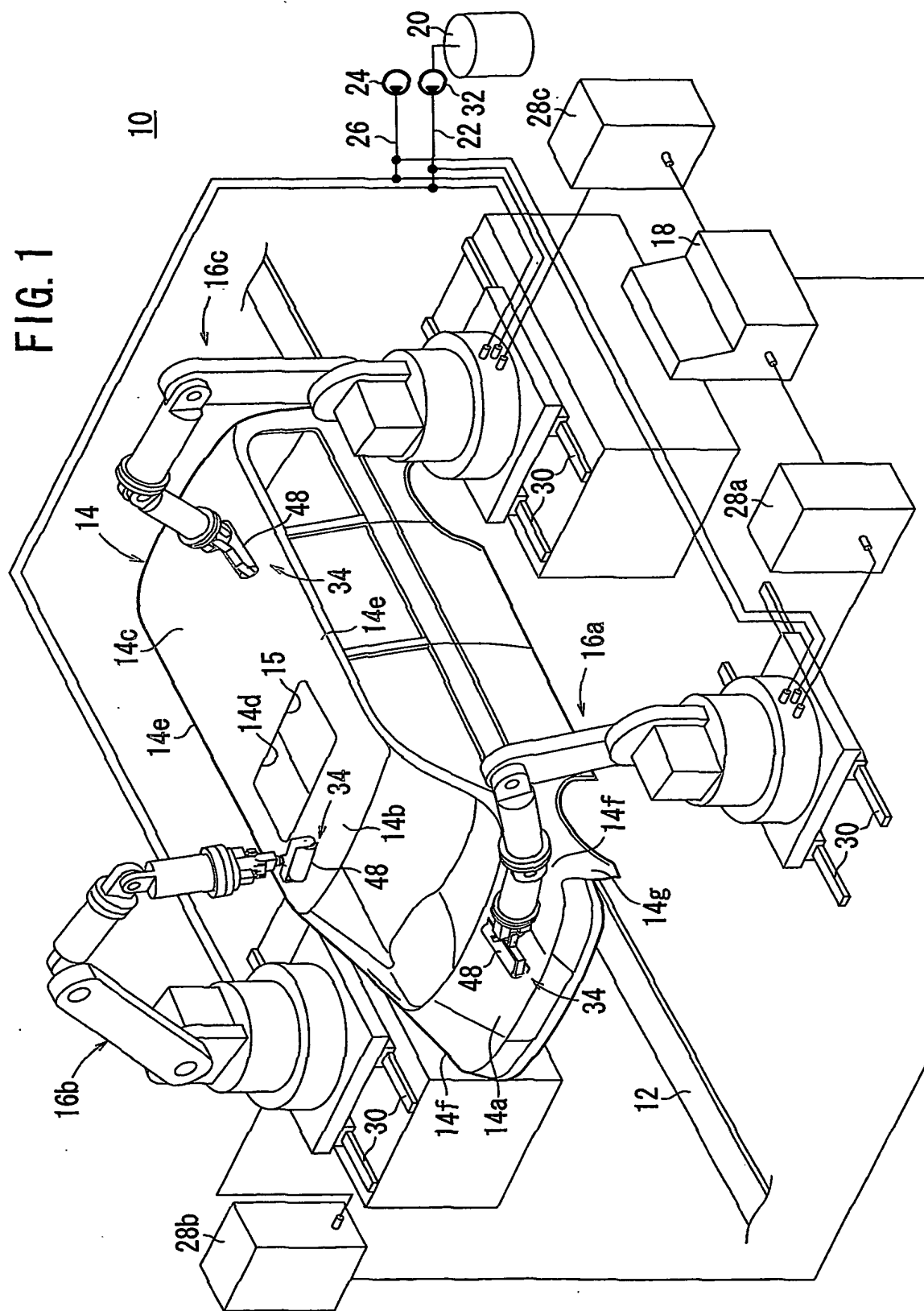
前記塗布装置（１６ａ）はロボットであり、前記被塗布物（１４）は車両であることを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

１３． 請求項１１記載の保護層形成材の塗布方法において、

- ５ 前記保護層形成材はアクリル系コポリマ剤を主成分とすることを特徴とする保護層形成材の塗布方法。

1/28

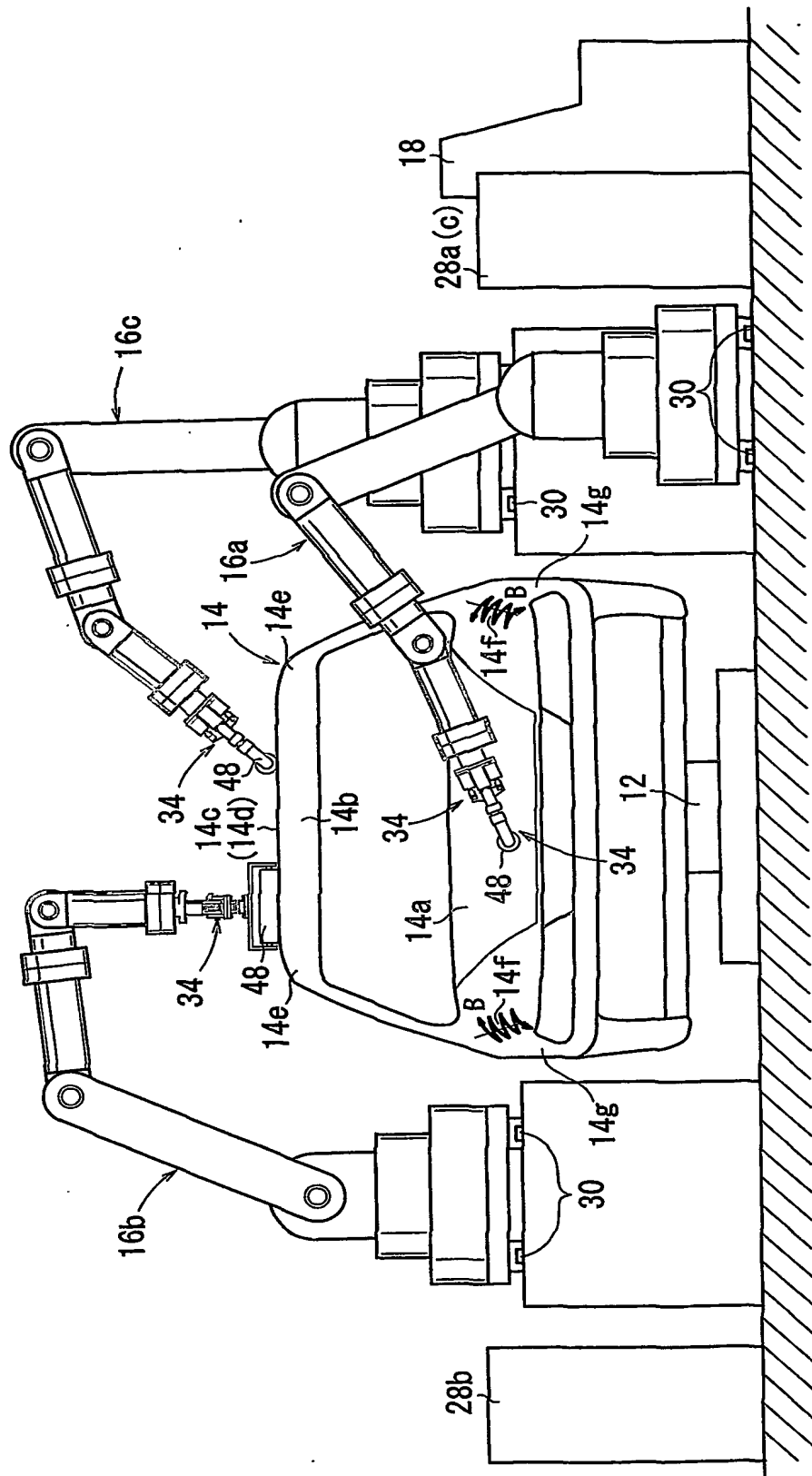
**FIG. 1**



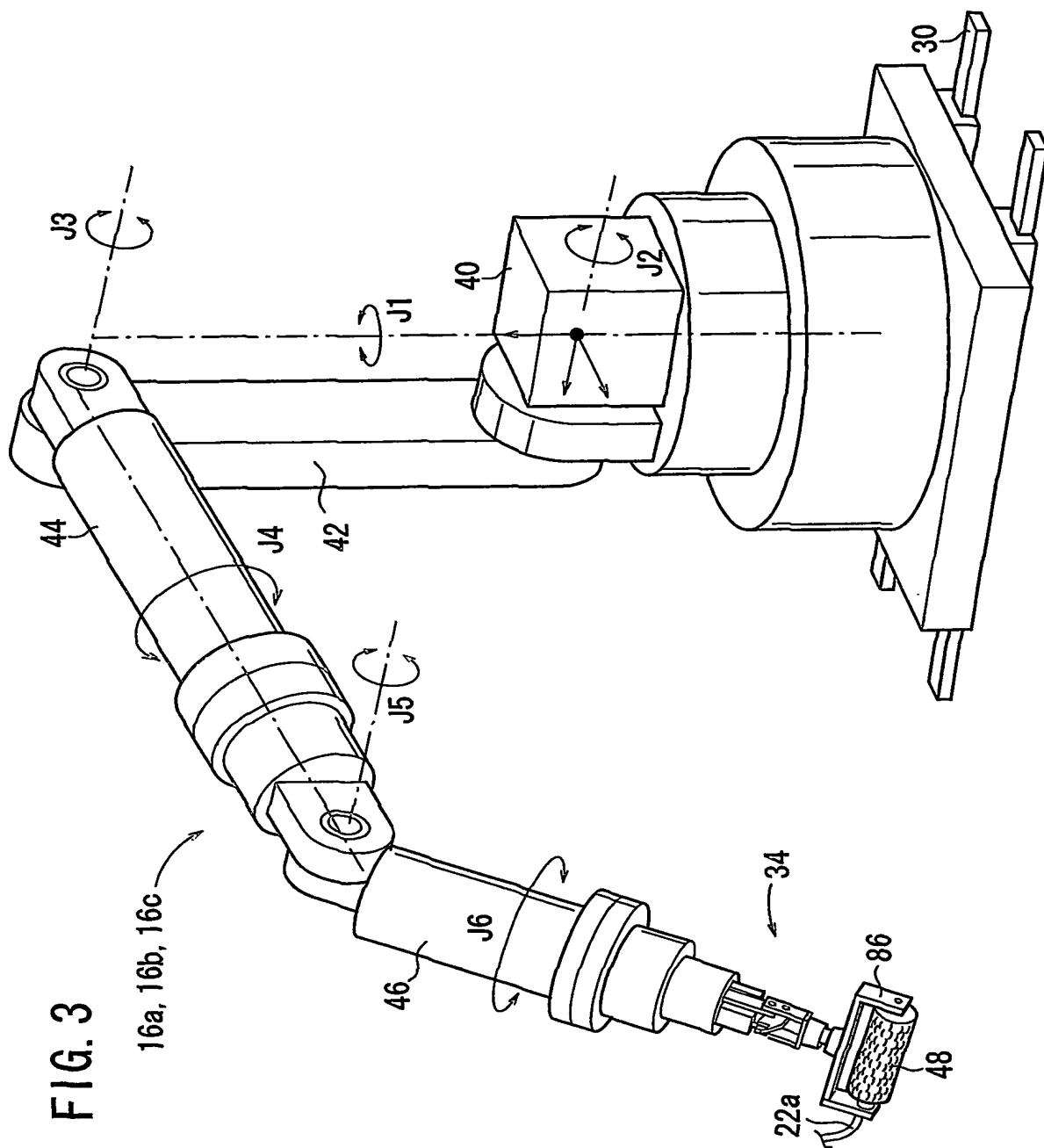
2/28

FIG. 2

10

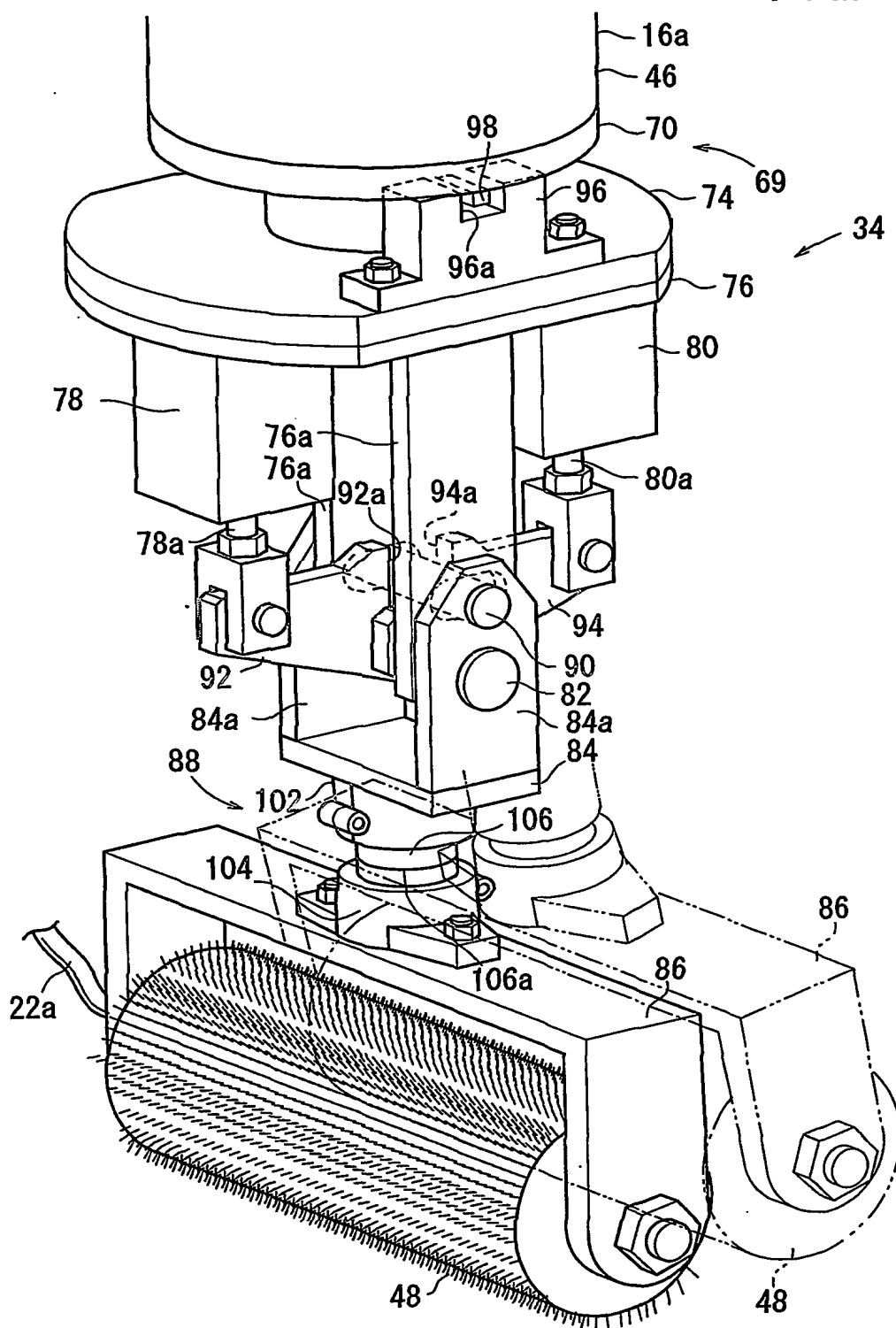






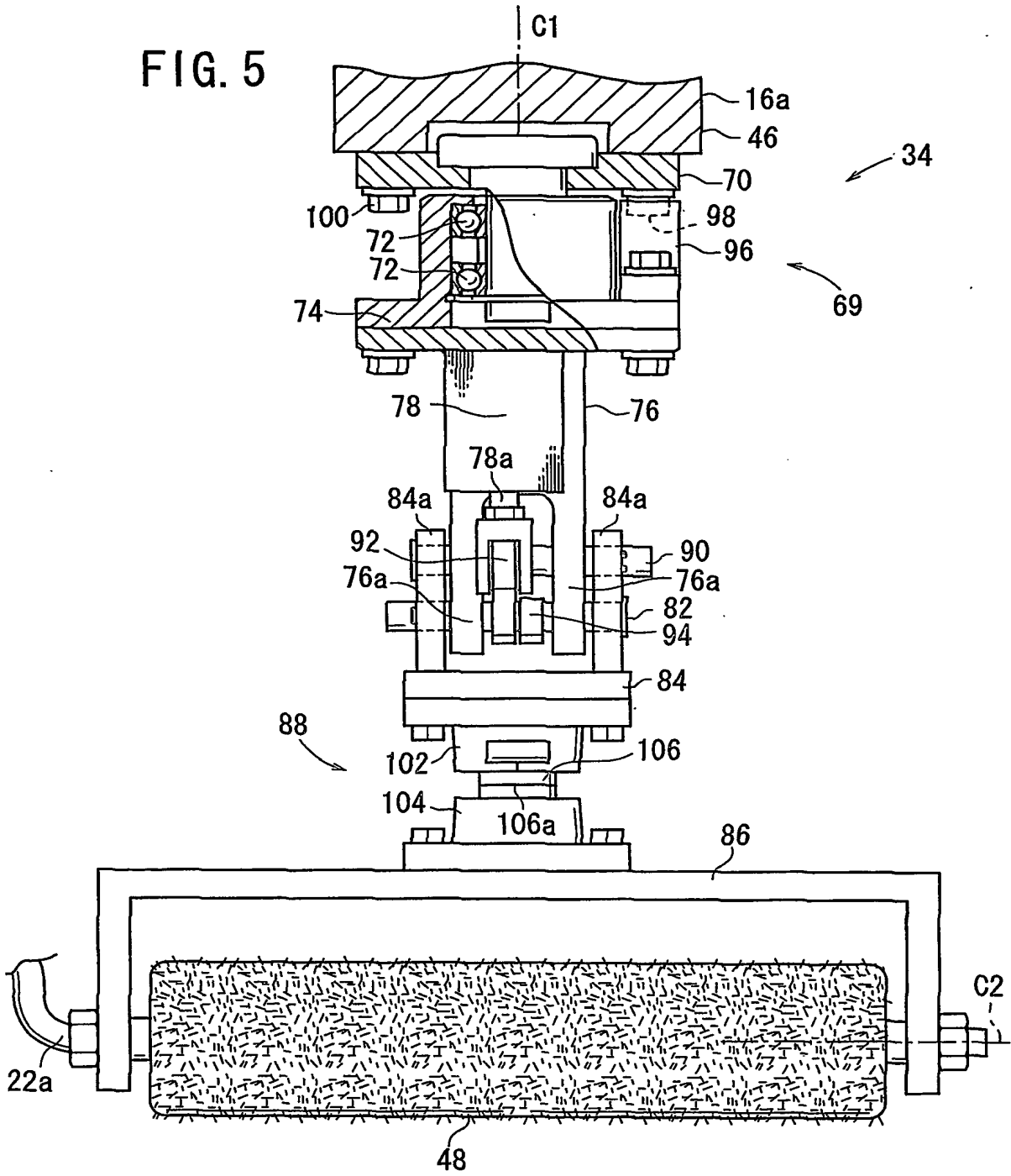
4/28

FIG. 4



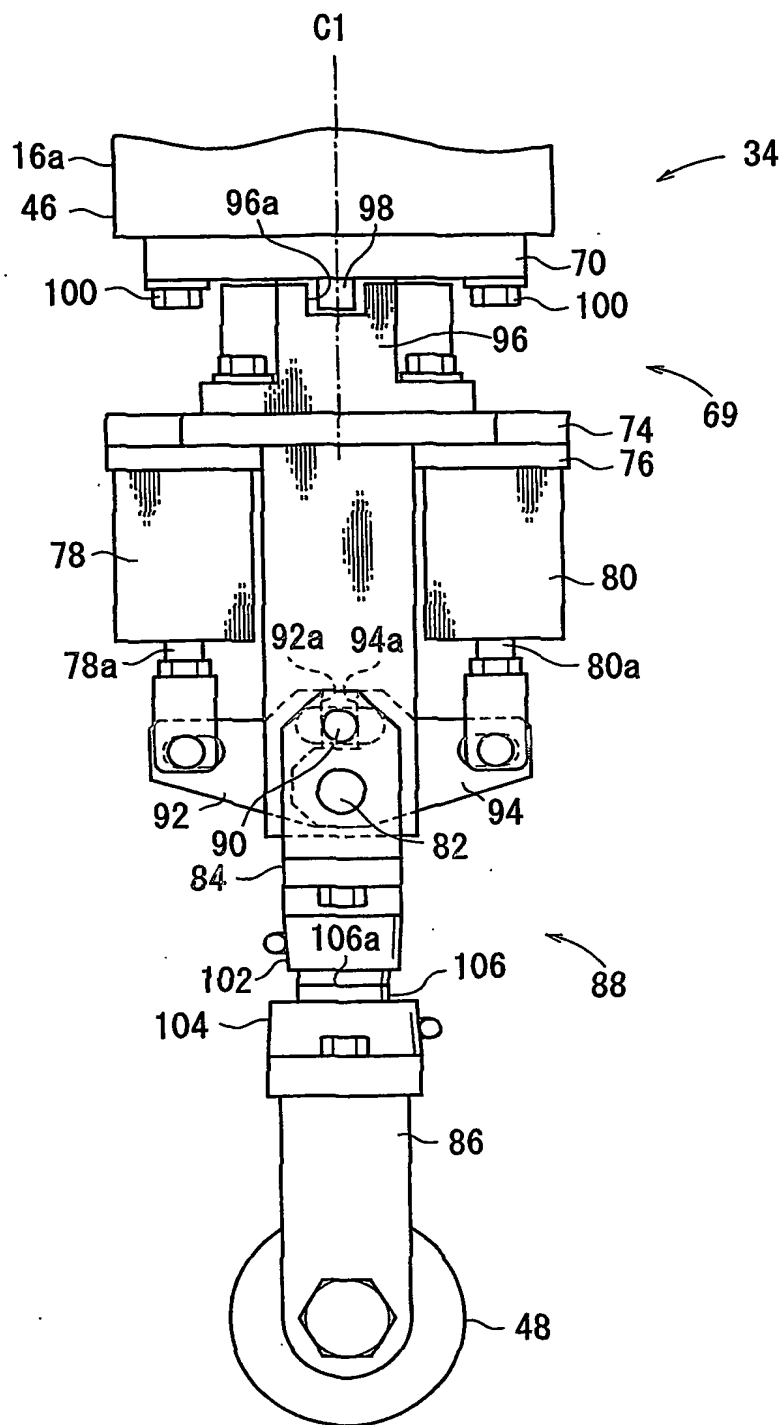
5/28

FIG. 5



6/28

FIG. 6



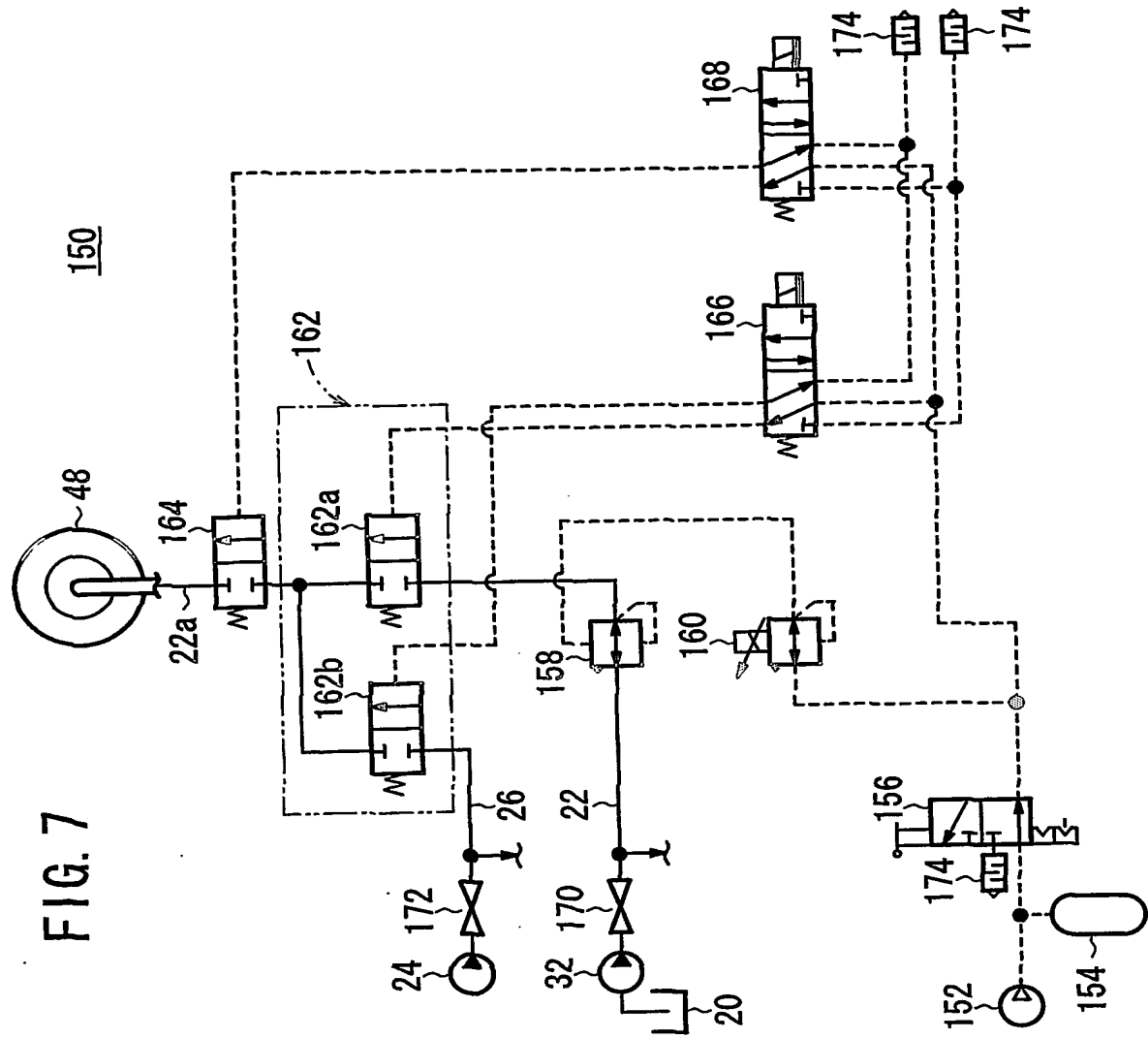
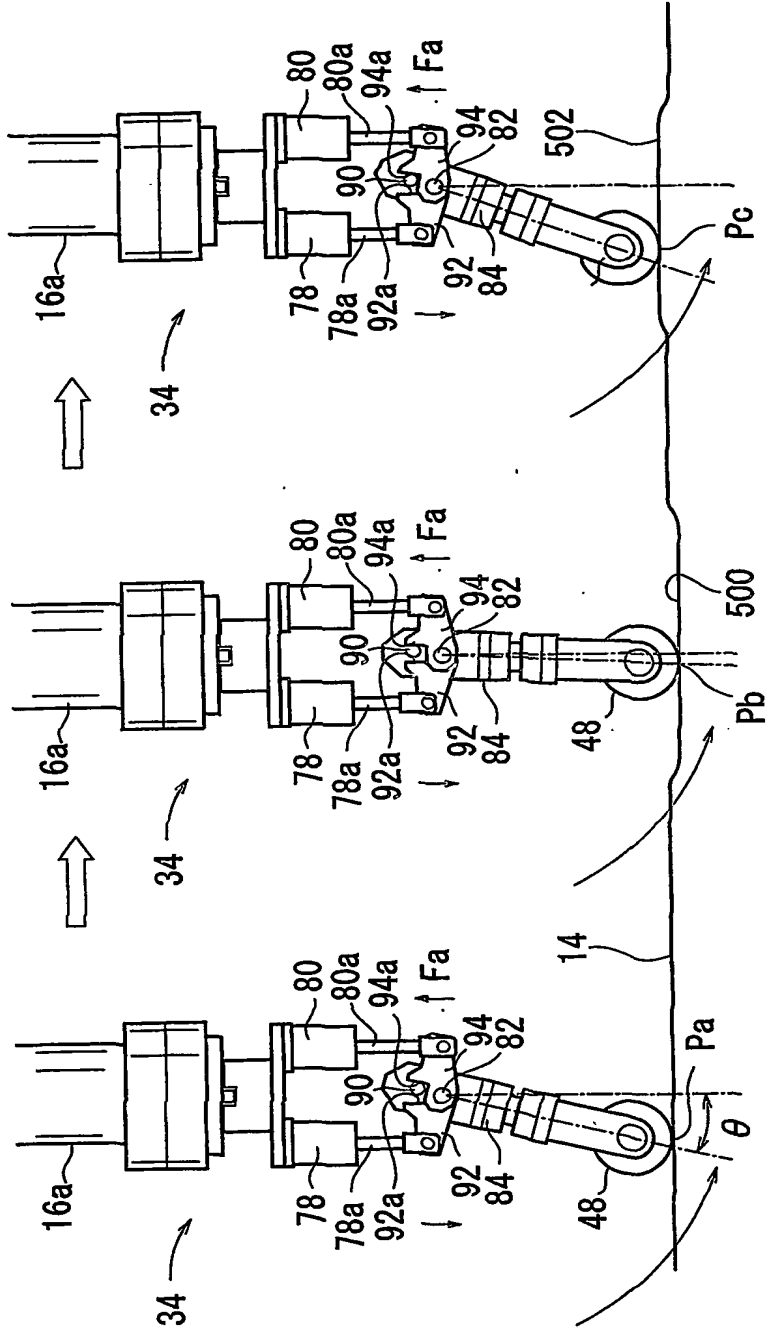
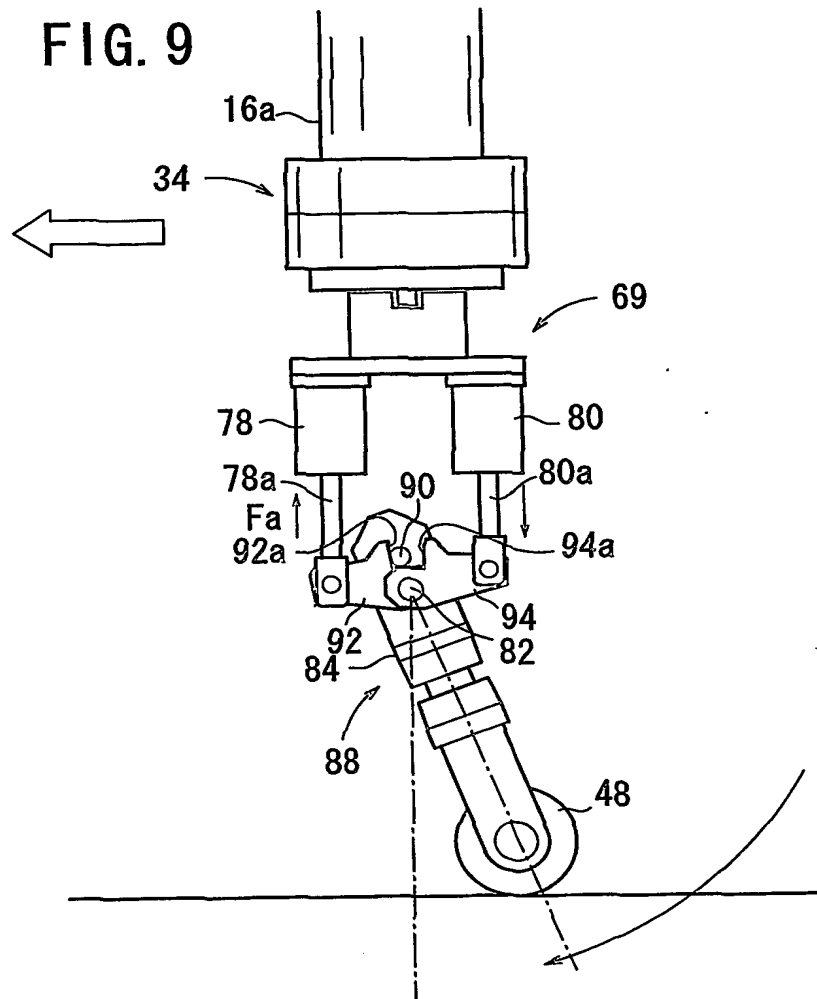


FIG. 8



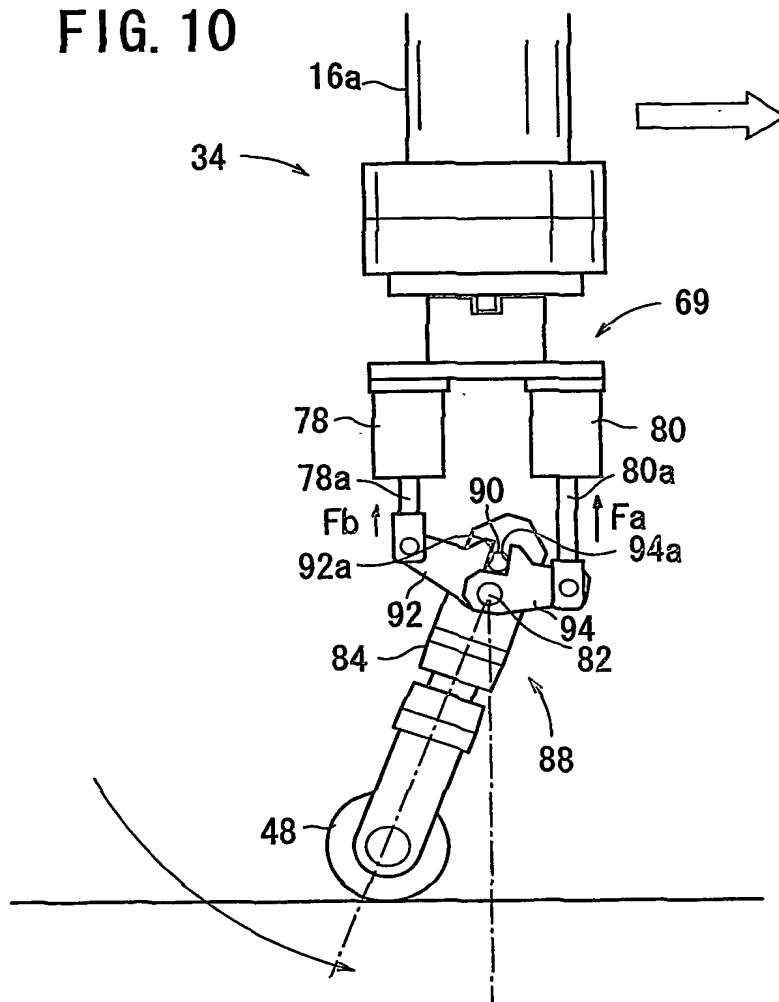
9/28

FIG. 9



10/28

FIG. 10





11/28

FIG. 11

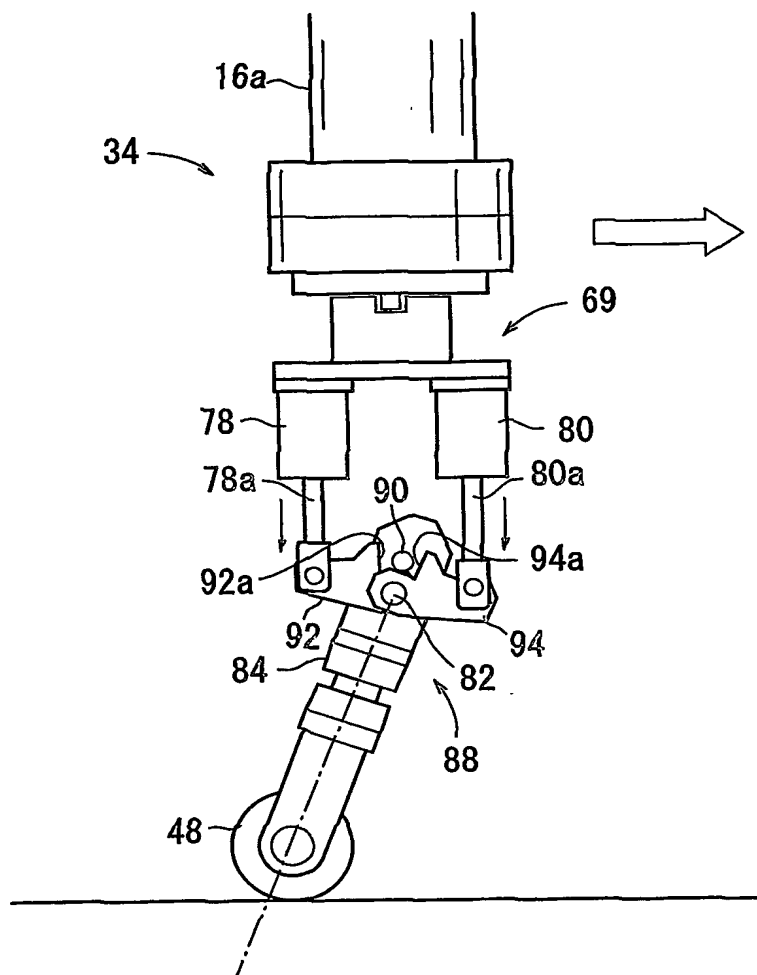
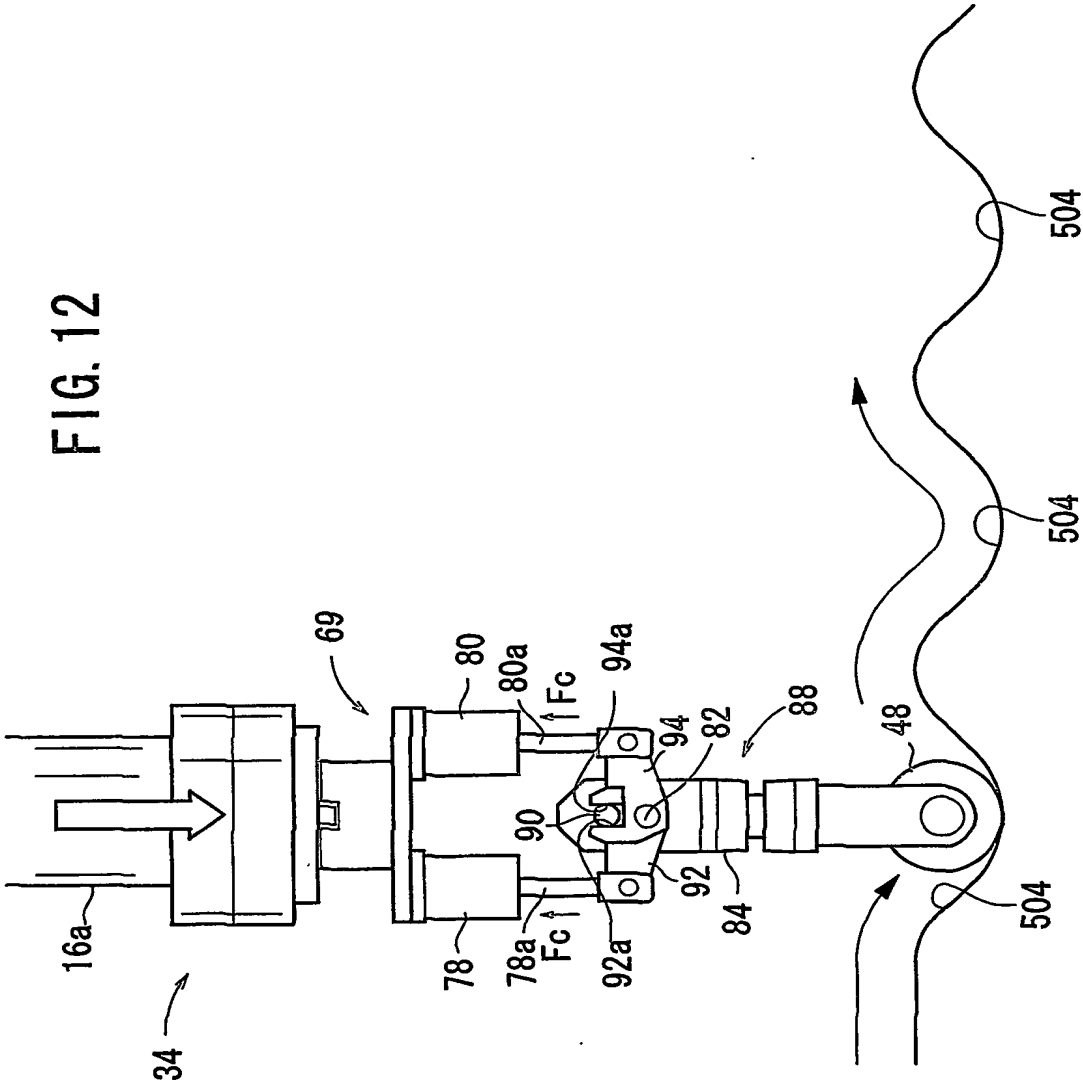


FIG. 12



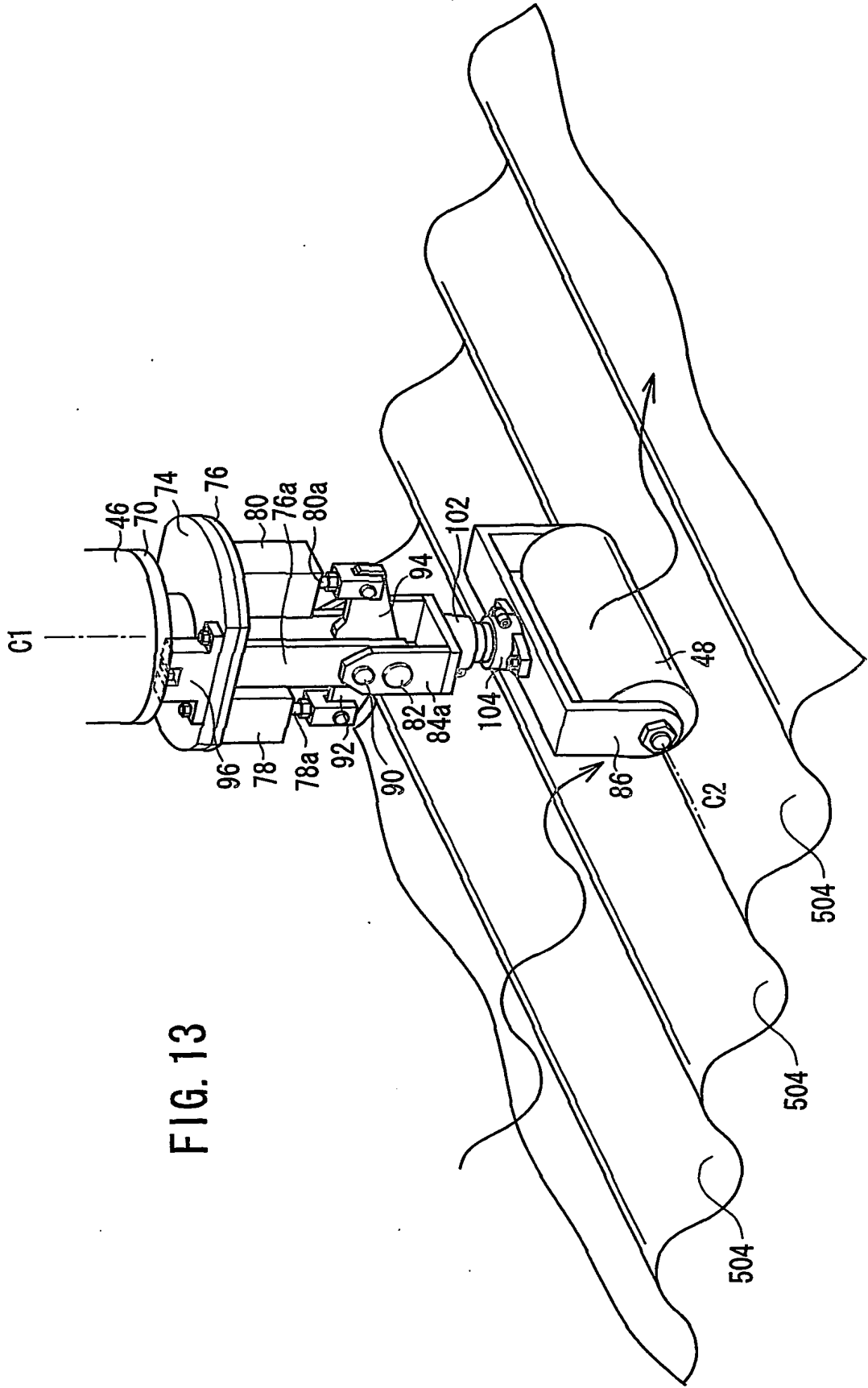
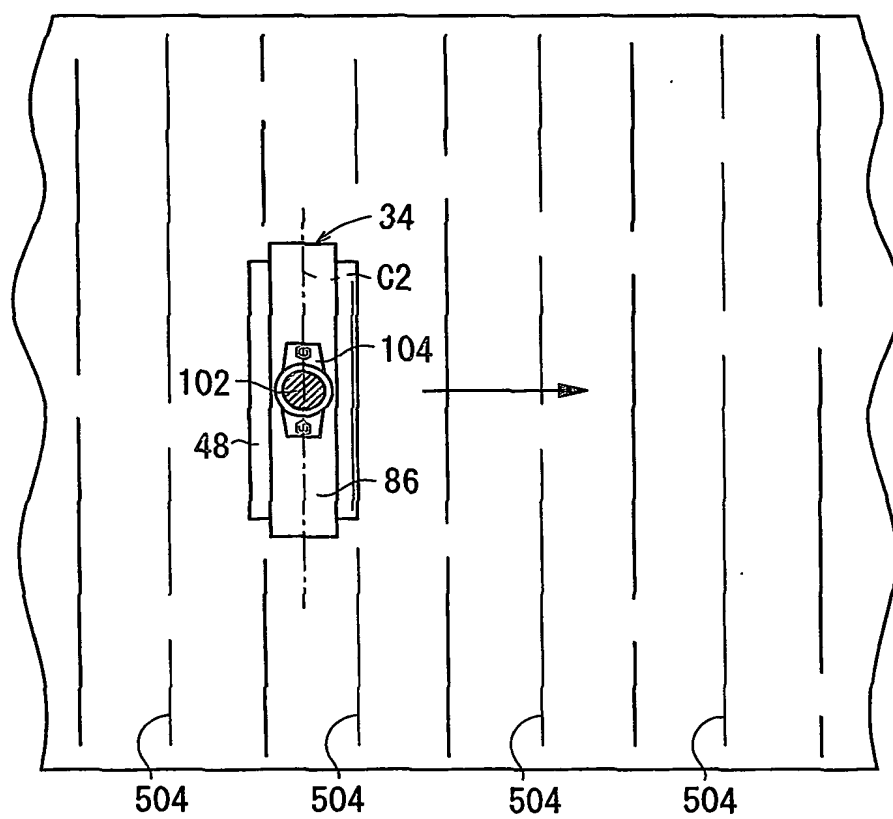


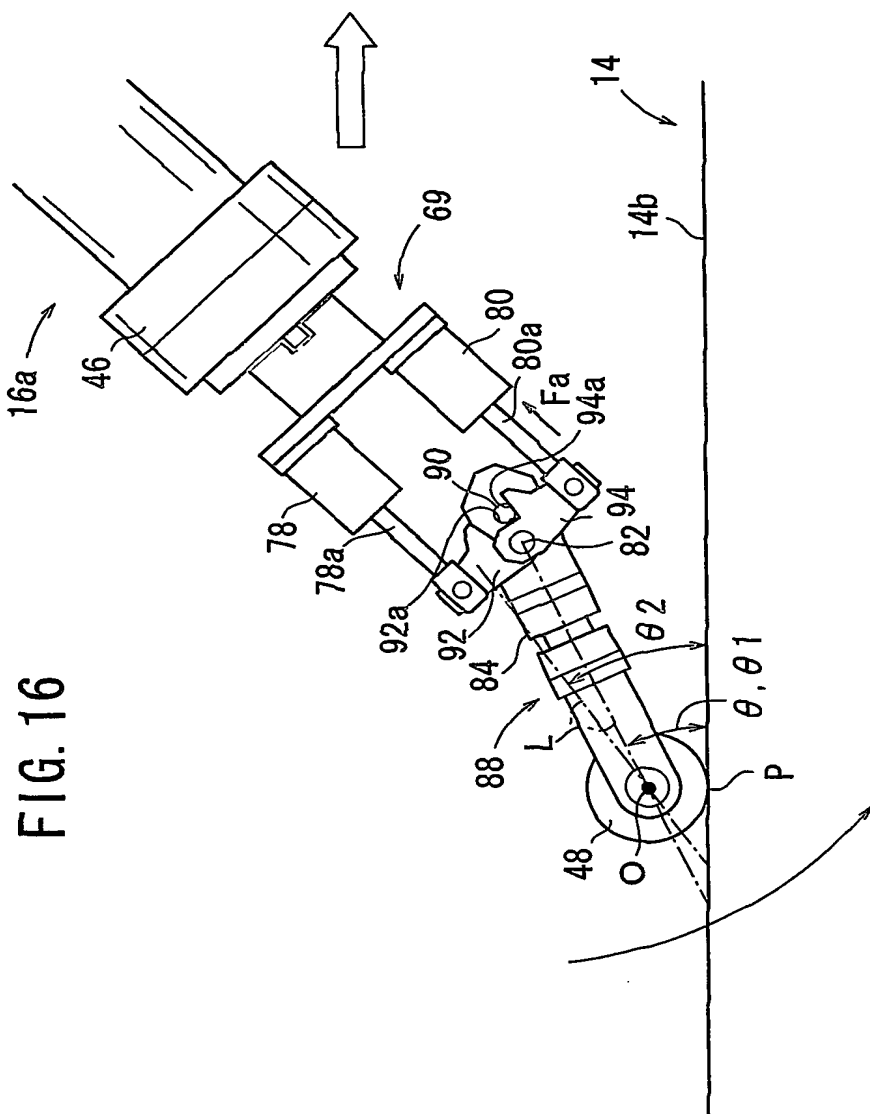
FIG. 13

14/28

FIG. 14

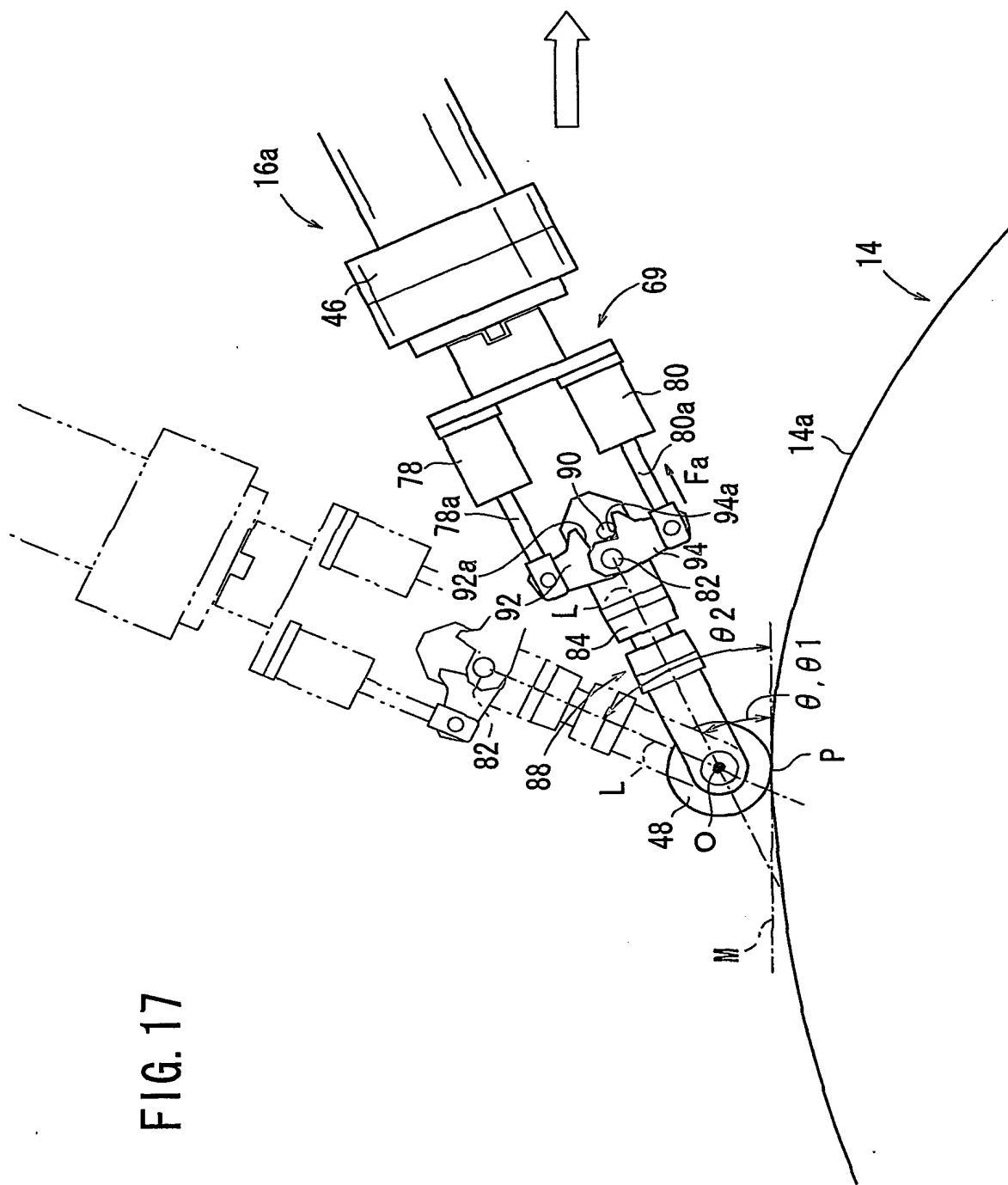






17/28

FIG. 17



**FIG. 18**

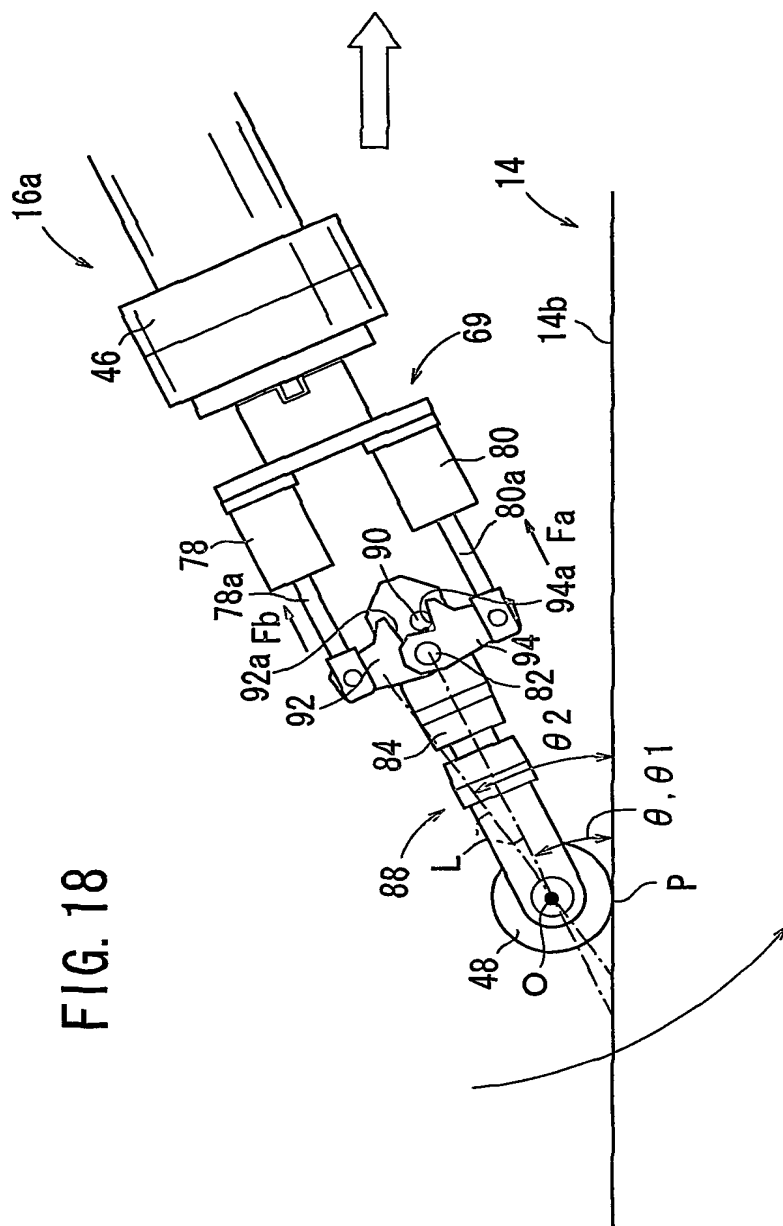
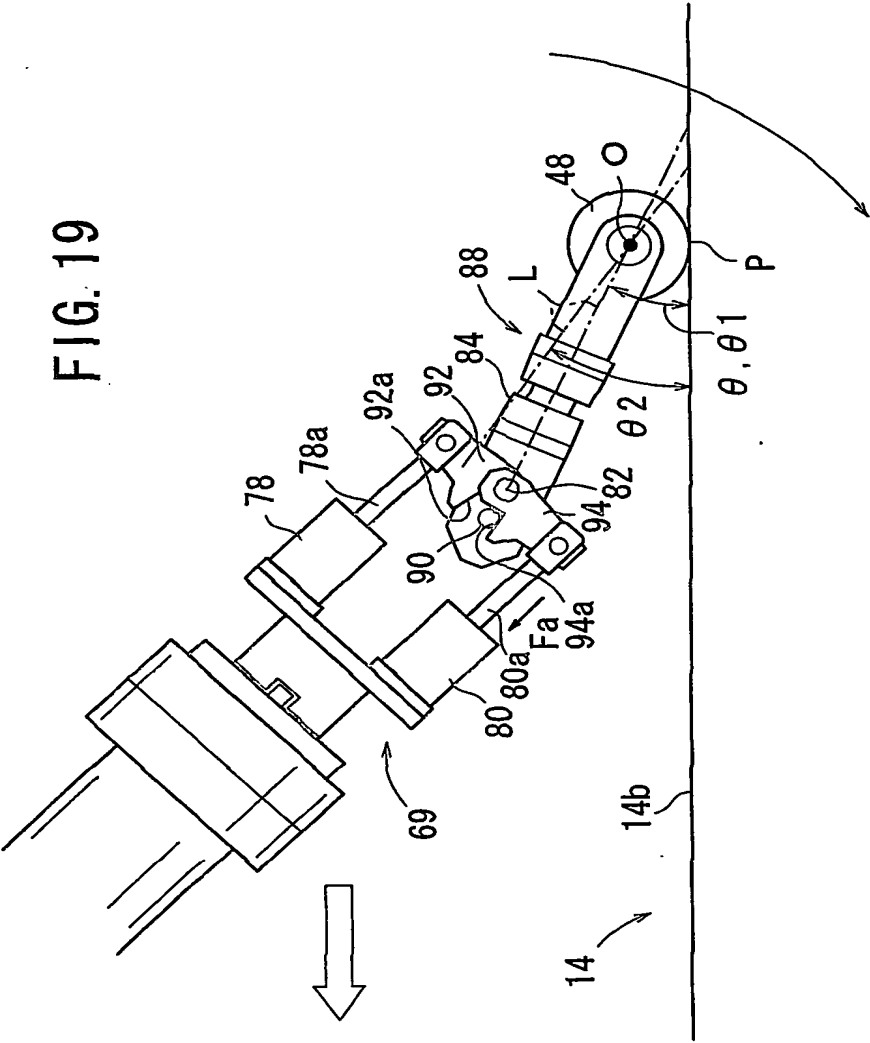


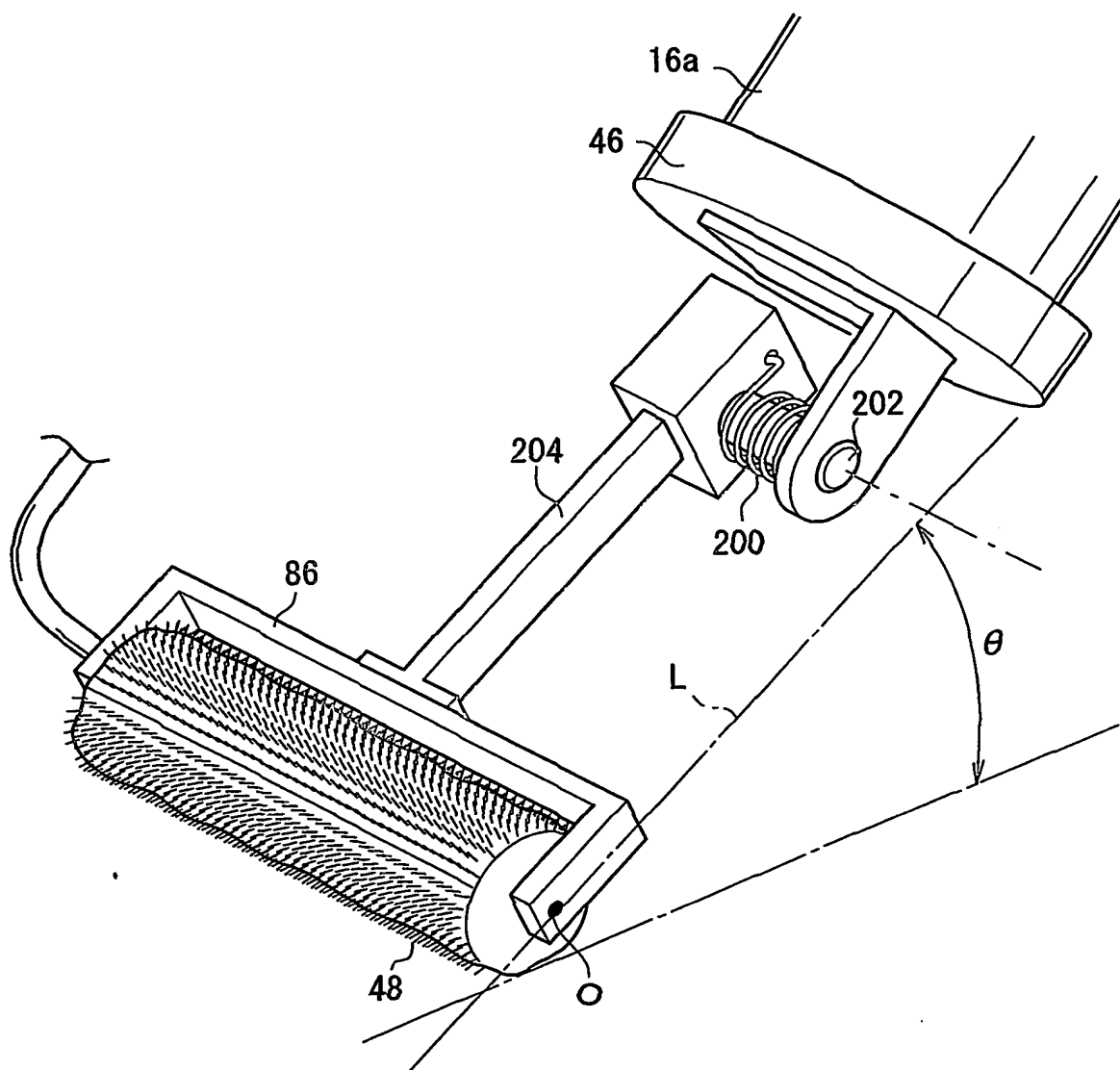


FIG. 19



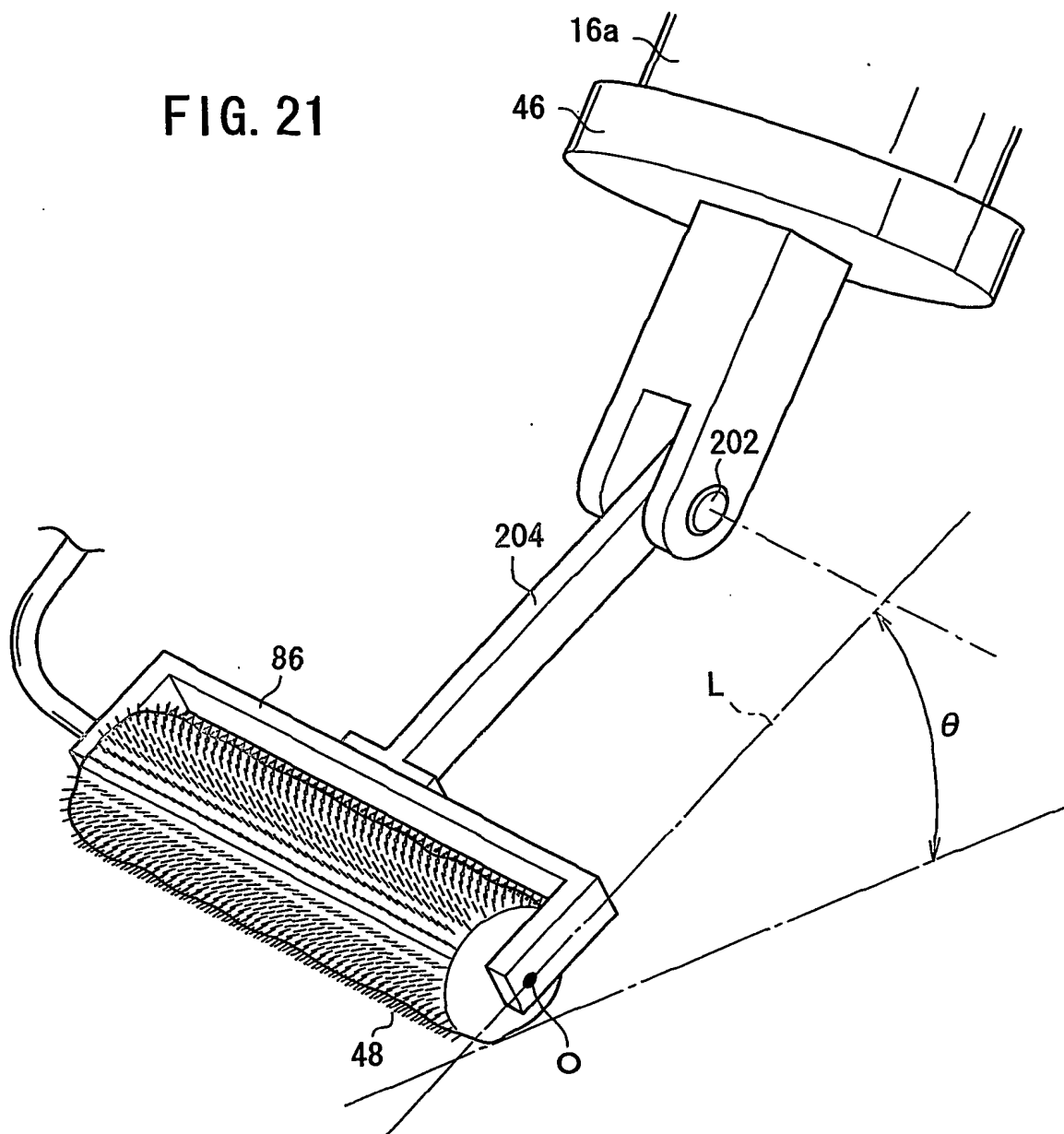
20/28

FIG. 20



21/28

FIG. 21



22/28

FIG. 22

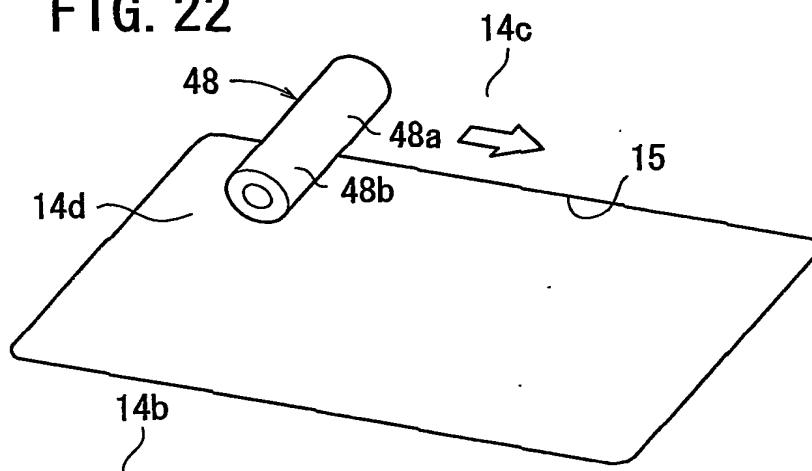
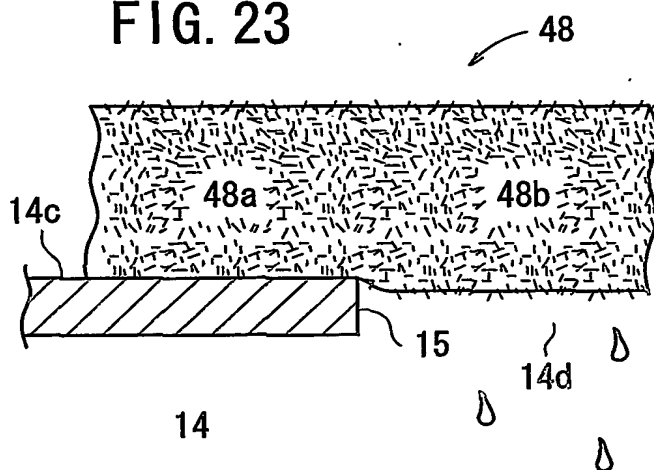
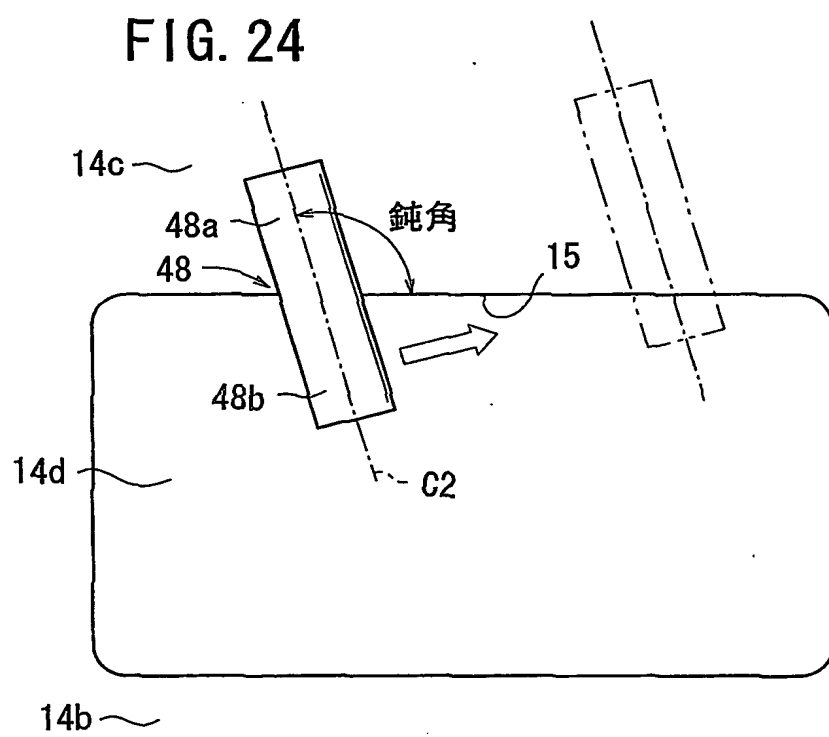


FIG. 23





25/28

FIG. 25

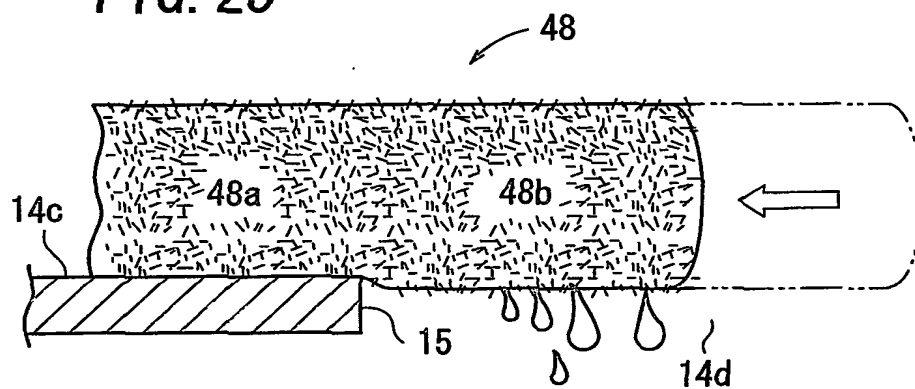
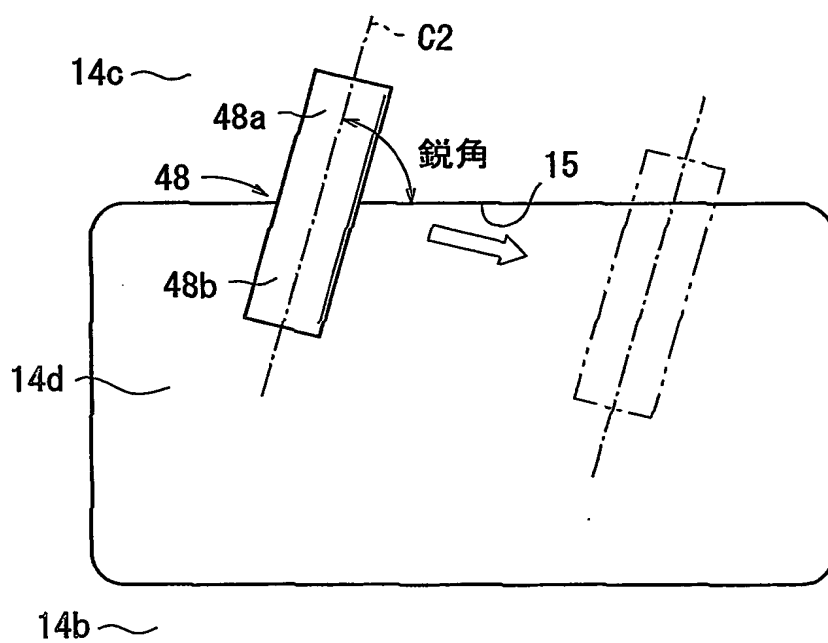


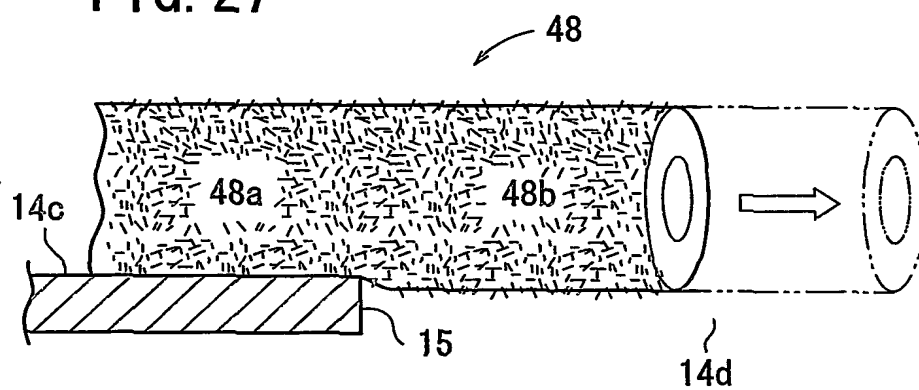
FIG. 26





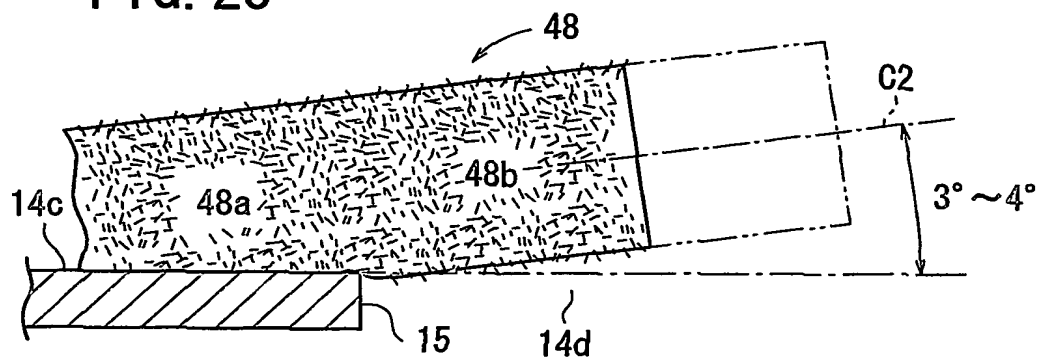
27/28

FIG. 27



28/28

FIG. 28



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004275

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B05D1/28, B05D7/14, B05D7/24, B05C1/02, B05B12/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B05D1/28, B05D7/14, B05D7/24, B05C1/02, B05B12/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPIL, B05D1/28

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 55-116767 A (Nissan Shatai Co., Ltd.), 08 September, 1980 (08.09.80), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-13
A	JP 8-89885 A (Bridgestone Corp.), 09 April, 1996 (09.04.96), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-13
A	JP 2001-149836 A (Toyota Motor Corp.), 05 June, 2001 (05.06.01), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 June, 2004 (08.06.04)

Date of mailing of the international search report

29 June, 2004 (29.06.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004275

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-200774 A (Toshiba Corp.), 21 July, 1992 (21.07.92), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-13

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B05D1/28, B05D7/14, B05D7/24, B05C1/02, B05B12/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B05D1/28, B05D7/14, B05D7/24, B05C1/02, B05B12/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPIL B05D1/28

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 55-116767 A(日産車体株式会社)1980.09.08, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 8-89885 A(株式会社ブリヂストン)1996.04.09, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2001-149836 A(トヨタ自動車株式会社)2001.06.05, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.06.2004

国際調査報告の発送日

29.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山崎 利直

4S

2932

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 4-200774 A(株式会社東芝)1992.07.21, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-13